

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

EMERSON SCHEIDEGGER

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E ANÁLISE ESPACIAL: O SEU  
PAPEL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL

VITÓRIA  
2010

EMERSON SCHEIDEGGER

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E ANÁLISE ESPACIAL: O SEU  
PAPEL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Teresa Cristina Janes Carneiro.

VITÓRIA – ES

2010

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

---

S318s      Scheidegger, Emerson, 1974-  
             Sistema de informação geográfica e análise espacial : o seu  
             papel na administração pública municipal / Emerson Scheidegger.  
             – 2010.  
             150 f. : il.

Orientadora: Teresa Cristina Janes Carneiro.  
Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade  
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e  
Econômicas.

1. Sistemas de informação geográfica. 2. Geoprocessamento.  
3. Administração municipal. 4. Administração pública. I. Carneiro,  
Teresa Cristina Janes. II. Universidade Federal do Espírito Santo.  
Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas. III. Título.

CDU: 65

---



## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por me acompanhar durante todo o tempo;

Aos meus pais pelo apoio e compreensão;

À Teresa Carneiro, minha orientadora e professora cuja dedicação ao sacerdócio de ensinar me serve de modelo e inspira-me durante a vida. Agradeço-lhe de coração;

Aos professores e colegas do PPGADM;

À Eduardo Mello, que abriu as portas para que eu pudesse acessar as várias pessoas que conheci na PMV;

À Joseanny e a Marcilene por terem aberto as portas para este projeto dentro da PMV;

À Flavia Gomes da Costa pela ajuda a um desconhecido;

À todos da Prefeitura Municipal de Vitória comprometidos com o exercício de sua função;

À FACITEC pelo apoio financeiro sem o qual este trabalho não teria sido possível;

A todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram com a execução deste trabalho.

## RESUMO

A grande maioria das variáveis tratadas nas atividades da administração pública possui uma componente espacial, ou seja, possui uma localização no espaço geográfico. Isso motivou a adoção de ferramentas baseadas em Sistemas de Informação Geográfica (GIS) no setor público de um modo geral e no setor público municipal de forma particular. Esta dissertação apresenta uma análise sobre o uso dos Sistemas de Informação Geográfica, seus impactos na administração pública municipal e suas potencialidades e usos como sistema de informação útil a partir da análise espacial utilizada pelos gestores das Secretarias Municipais. Foram realizadas 18 entrevistas na Prefeitura Municipal de Vitória com os principais envolvidos com a utilização da tecnologia GIS. Foram recuperadas às informações referentes à implantação dos Sistemas GIS, o uso pelas Secretarias Municipais e foi utilizado o arcabouço metodológico proposto por Nedovic-Budic em uma adaptação ao já consagrado modelo de DeLone e McLean para avaliação de sistemas de informação a fim de avaliar os efeitos de adoção da tecnologia.

Percebeu-se que o grau de maturidade do uso atual apenas permite a utilização desta ferramenta como um sistema de coleta e armazenamento de dados geográficos, recuperação e geração de produtos cartográficos impressos. Pouco se tem realizado na PMV quanto ao uso do GIS para a análise espacial de fenômenos apesar da aplicação do modelo de Nedovic-Budic apontar para os ganhos obtidos em função da adoção da tecnologia. Há muita dificuldade em se estabelecer dentro da PMV uma cultura voltada para o entendimento do geoprocessamento e dos Sistemas de Informação Geográfica.

Palavras-chave: Geoprocessamento, Sistemas de Informação Geográfica, GIS

## ABSTRACT

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificações dos Sistemas e suas Principais Características .....	18
Figura 2 - Tipos de Sistema de Informação x Níveis Organizacionais Atendidos .....	20
Figura 3 – Componentes Essenciais de um SAD.....	22
Figura 4 - O modelo decisório da economia clássica e da racionalidade absoluta ...	24
Figura 5 - O modelo da racionalidade limitada de Simon .....	26
Figura 6 – Média Histórica das chuvas no Maranhão. ....	28
Figura 7 - Categorias de técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial. ....	30
Figura 8 - Análises de mercado e áreas <i>buffer</i> de influência .....	35
Figura 9 - .....	37
Figura 10 - Etapas de implantação.....	40
Figura 11 - Dimensões de avaliação do Sistema de Informação .....	46
Figura 12 - Modelo proposto por Nedovic-Budic (1999, p.286) .....	48
Figura 13 - Resumo da metodologia utilizada .....	64
Figura 14 - Modelo proposto por Nedovic-Budic (1999, p.286) .....	68
Figura 15 - Dimensões de avaliação e seus efeitos na adoção da tecnologia GIS ...	69
Figura 16 - Município de Vitória - Gerências Regionais .....	71
Figura 17 - Organograma da área de Geoprocessamento a partir do Decreto Municipal 11.248/2002. ....	82
Figura 18 - Área de abrangência das Gerências Regionais .....	101
Figura 19 - Curvas de nível e rede de drenagem .....	104



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - As Características da Informação Valiosa.....	18
Tabela 2 - Técnicas para análise espacial em GIS .....	34
Tabela 3 - Resumo dos Critérios de Avaliação e relevância no contexto do planejamento.....	51
Tabela 4 - Número de Municípios, população residente e taxa de crescimento, segundo classe de tamanho da população dos Municípios .....	55
Tabela 5 - Limites e características do financiamento (PNAFM).....	58
Tabela 6 - Percentual limite de financiamento (PNAFM).....	58

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definições do projeto inicial de GIS.....	74
Quadro 2 - Dimensões de avaliação e alguns de seus atributos.....	108
Quadro 3 - Dimensões de avaliação e alguns de seus atributos.....	110
Quadro 4 - Atributos relacionados à dimensão Qualidade do Sistema .....	112
Quadro 5 - Atributos relacionados à dimensão Qualidade da Informação .....	114
Quadro 6 - Atributos relacionados à dimensão Uso da Informação .....	115
Quadro 7 - Atributos relacionados à dimensão Efeitos no Usuário. ....	115
Quadro 8 - Atributos relacionados à dimensão Efeitos Organizacionais.....	117

## LISTA DE SIGLAS

BDGIS	Banco de Dados Geográfico
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
CDV	Companhia de Desenvolvimento de Vitória
CEF	Caixa Econômica Federal
CESAN	Companhia Espírito Santense de Saneamento
CPD	Centro de Processamento de Dados
GIS	<i>Geographic Information System</i>
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Urbano
PDU	Plano Diretor Urbano
PETI	Planejamento Estratégico da Tecnologia da Informação
PIB	Produto Interno Bruto
PMAT	Programa de Modernização da Administração Tributária e Gestão dos Setores Sociais Básicos
PMV	Prefeitura Municipal de Vitória
PNAFM	Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SERPRO	Serviço Federal de Processamento de Dados
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SI	Sistema de Informação
SIC	Sistema de Informação Computadorizado
SIG	Sistema de Informação Gerencial
SSD	Sistema de Suporte à Decisão
SPT	Sistema de Processamento de Transação
MPLIS	<i>Multipurpose Land Information System</i>

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
1.1. Considerações Iniciais .....	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1. Sistemas de Informação.....	17
2.2. Tomada de Decisão .....	23
2.3. Geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas .....	27
2.3.1 Fases de Implantação .....	35
2.3.2 Modelos de avaliação de Sistemas de Informação .....	42
2.4. Planejamento Urbano, Gestão Pública Municipal e GIS .....	51
3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....	62
3.1. Pesquisa de campo.....	63
3.2. Apreensão dos dados .....	67
4. PESQUISA DOCUMENTAL.....	70
4.1. Histórico da Implantação do GIS na PMV .....	70
5. PESQUISA DE CAMPO.....	84
5.1. SEMFA.....	89
5.2. SEDEC .....	93
5.3. SEMOB .....	100
5.4. SEHAB .....	105
6. APLICAÇÃO DO MODELO.....	107
6.1. Efeitos da Adoção do GIS na SEMFA.....	107
6.2. Efeitos da Adoção do GIS na SEDEC.....	111
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	119
8. REFERÊNCIAS.....	124
APÊNDICES.....	129
ANEXOS .....	134

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Considerações Iniciais**

O homem ocupa o seu lugar no espaço geográfico e o modifica, constrói casas, pontes, prédios, viadutos e altera os cursos dos rios. Segundo Santos (2008), as atividades antrópicas desordenadas são o resultado da interação das atividades humanas não sustentáveis com o ambiente, caracterizadas principalmente por relações sociais e econômicas desiguais, causando grandes problemas à vida urbana, à saúde e a segurança pública.

O processo de urbanização desordenado dado pela falta de políticas públicas que abordem a desigualdade social, a migração das zonas rurais e das cidades mais pobres para as capitais e a consequente falta de acesso de milhares de brasileiros de baixa renda ao solo urbano de maneira planejada pressionam a vida social e acabam gerando fatores disruptivos da concepção clássica de cidade.

Em sua concepção clássica, as cidades seriam ambientes criados para a segurança de seus habitantes, onde haveria o desenvolvimento da cidadania, de leis universalistas e da racionalidade econômica (DURKHEIM, 1978; WEBER, 1978).

Um desafio aos gestores municipais é conseguir estabelecer maneiras de gerenciar o espaço físico-territorial de forma a promover esta concepção clássica, propiciando qualidade de vida, inclusão social e o exercício da cidadania para a população.

Nessa direção, os gestores podem contar com o auxílio dos computadores e dos sistemas de informação que estão constantemente auxiliando no modo de gerenciamento das instituições e organizações dadas a quantidade de informações relevantes a serem administradas. Por ser valiosa aos administradores e tomadores de decisão, a informação deve ser precisa e completa (STAIR e REYNOLDS, 2002).

Na administração pública, apesar dos diversos dados e informações disponíveis para utilização, o uso dos sistemas de informação é limitado pela ausência de integração, qualidade e apresentação. Dados coletados por um setor não são utilizados por outros, incorrendo em múltiplos, repetitivos e desconexos sistemas de informações, impossibilitando que ações intersetoriais sejam planejadas em conjunto (CARVALHO *et al.*, 2000).

Um agravante a esta questão, segundo Assumpção (2001 p. 41) é que,

“[...] cerca de 85% de todas as informações da administração de uma Prefeitura estão de alguma forma relacionadas à localização geográfica e que uma parcela expressiva de seus recursos financeiros são provenientes de elementos sobre a sua geografia [...]”.

De acordo com o exposto acima, o uso de informações provenientes de relatórios, gráficos e tabelas possuem em grande parte um correspondente espacial importante e que surge como uma variável para os sistemas de informações. Durante muito tempo, esta variável esteve presente como o endereçamento a um mapa e o uso da cartografia temática constituía uma maneira de representação dos dados espaciais de forma a facilitar a tomada de decisão (ASSUMPÇÃO, 2001).

Segundo Carvalho *et al.* (2000), a abordagem espacial permite a integração de dados demográficos, socioeconômicos e ambientais, promovendo o inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados fornecendo elementos para construir a cadeia explicativa dos problemas do território e aumentando o poder de orientar ações específicas.

Entretanto, Vieira (2002 p. 2) observa que “[...] para obter eficiência operacional neste sentido, é necessário que os dados geográficos estejam integrados aos Sistemas de Gestão Municipal, e não a simples bancos de dados [...]”.

Neste contexto, entram em cena o geoprocessamento e os Sistemas de Informação Geográfica, também chamados de GIS – *Geographic Information System*.

O geoprocessamento é um conjunto de tecnologias que abrange diversas técnicas de tratamento e manipulação de dados geográficos, por meio de programas computacionais. Dentre elas, tem-se o sensoriamento remoto, a digitalização de dados, a automação de tarefas cartográficas, a utilização de sistema de posicionamento global (GPS) e os Sistemas de Informações Geográficas (GIS).

O GIS é uma das técnicas existentes de geoprocessamento (CARVALHO *et al.*, 2000). Seus usos vêm influenciando de maneira crescente e sistemática as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional (CÂMARA *et al.*, 2009).

Segundo Carvalho *et al* (2000), o GIS é a mais ampla de todas as técnicas de geoprocessamento, haja vista a necessidade de englobar todas as demais, porém, nem todo geoprocessamento é considerado um GIS.

Através dos recursos computacionais o GIS,

[...] tem aparecido como uma ferramenta de apoio à gestão urbana, permitindo o conhecimento quantitativo e qualitativo da cidade, fornecendo vínculos entre dados de diversas fontes. A otimização da arrecadação e a construção de um novo conceito gerencial baseado na informação espacial são os principais benefícios obtidos pela implantação do GIS associado ao Cadastro Técnico Municipal. Além disso, é notável a redução dos custos operacionais, redução dos prazos, otimização do trabalho de pessoal e aumento da produtividade (VIEIRA, 2002 p. 9).

Dada a sua capacidade de integrar uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, os sistemas de informações geográficas têm sido utilizados amplamente para o entendimento dos fatos e fenômenos espaciais, pois seus recursos manipulam as informações geográficas estruturando-as e organizando-as adequadamente, o que facilita o trabalho dos gestores. Através das possibilidades de buscas e seleções a dados tabulares conjuntamente à possibilidade de visualização e análise geográfica, o sistema torna-se útil para o entendimento de ocorrências de eventos, predição e simulação de situações e planejamento de estratégias (CARVALHO *et al.*, 2000). Dadas todas estas características dos GIS percebem-se as potencialidades de uso desta ferramenta em uma administração

municipal. Mas, a pergunta é: *como é o uso da ferramenta GIS na administração municipal da cidade de Vitória, capital do Espírito Santo?*

Essa pergunta passa pelo histórico de implantação e pelo entendimento do que os gestores municipais compreendem de um sistema de informação geográfica e de como este pode ser utilizado com um sistema de Informação útil à administração pública. A compreensão sobre o uso das informações fornecidas pelos Sistemas GIS, a análise espacial e o seu conseqüente uso para a tomada de decisão são os motivadores deste trabalho.

O objetivo deste trabalho é levantar o histórico de implantação do sistema e analisar os efeitos da adoção do GIS na administração pública municipal na cidade de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, entender a percepção dos gestores quanto às potencialidades do uso da ferramenta na gestão municipal, bem como analisar o grau de utilização atual no processo de tomada de decisão de vários gestores municipais.

Este trabalho justifica-se pela escassez de estudos sobre implantação e o uso de Sistemas de Informações Geográficas na administração pública como sistema de auxílio à tomada de decisão e, por conseguinte, ferramenta de orientação de políticas públicas no contexto do planejamento e gestão.



## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Sistemas de Informação**

A tecnologia de informação tem tido grande impacto sobre a sociedade desde o momento em que o número de executivos superou o número de operários. A sociedade industrial determinou um caminho para uma nova sociedade, em que a maioria trabalharia com informações em vez de mercadorias. Stair e Reynolds (2002) atribuem o fato dessas mudanças as pessoas que atualmente passam a maior parte do seu dia de trabalho criando, usando e distribuindo informação. Os computadores e os sistemas de informação estão constantemente interferindo no modo das organizações conduzirem seus negócios, quer seja organizando ou automatizando processos.

Segundo Stair e Reynolds (2002), a informação representa o conceito central dos sistemas informacionais computadorizados. A transformação de dados brutos em informação é um processo, constituído de um conjunto de tarefas logicamente relacionadas e executadas para atingir um resultado definido previamente. O processo de definição de relacionamentos entre dados exige conhecimento, percepção e compreensão de como esses dados, transformados em informações, podem ser úteis para uma tarefa específica. A partir desses pressupostos os autores afirmam que informação são dados que se tornaram úteis quando da aplicação do conhecimento, isto é, informação possui um valor agregado a partir do conhecimento.

Nesta mesma linha sobre a utilidade e o valor da informação, os autores Resende e Abreu (2003, p. 60) afirmam que “informação é todo o dado trabalhado, útil, tratado, com valor significativo atribuído ou agregado a ele e com um sentido natural e lógico para quem usa a informação”.

Por ser valiosa aos tomadores de decisão, a informação deve possuir algumas características fundamentais, descritas de maneira sucinta através da Tabela 1.

Tabela 1 - As Características da Informação Valiosa

Características	Definições
Precisa	Não contém erros.
Completa	Contém todos os dados importantes.
Econômica	O valor da produção da informação deve ser viável em relação ao custo de produzi-la.
Flexível	Pode ser utilizada para uma variedade de propósitos.
Confiável	A confiabilidade depende do método de coleta de dados.
Relevante	Deve ser essencial para o tomador de decisão.
Simple	A informação complexa ou detalhada demais pode sobrecarregar o tomador de decisão.
Pontual	Obtida somente quando necessária.
Verificável	Pode conferi-la e se assegurar de que está correta.
Acessível	Deve estar disponível aos usuários autorizados.
Segura	Deve estar disponível somente aos usuários autorizados.

Fonte: adaptado de (STAIR e REYNOLDS, 2002, p. 5)

As informações são geralmente tratadas e manipuladas segundo o conceito de sistemas. Os sistemas em geral podem ser classificados de inúmeras formas, que não são mutuamente excludentes. Na Figura 1 estão as principais classificações de acordo com Stair e Reynolds (2002).

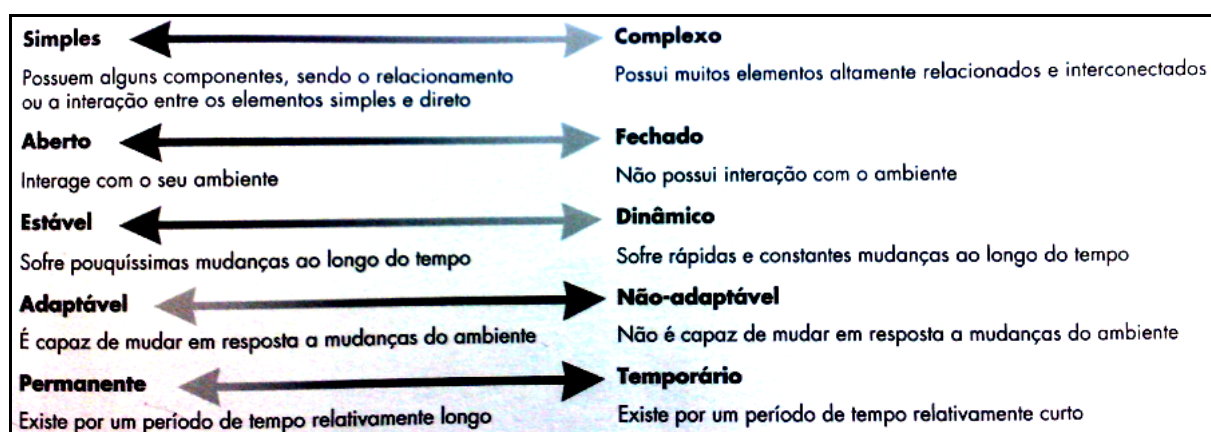


Figura 1 - Classificações dos Sistemas e suas Principais Características

Fonte: (STAIR e REYNOLDS, 2002, p. 5)

De acordo com definição de Oliveira (2002, p. 35), sistema é o “conjunto de partes integrantes e interdependentes que, conjuntamente, forma um todo unitário com determinados objetivos e efetuam determinada função”. Um Sistema de Informação (SI) é um tipo especializado de sistema, que visa a coleta (entrada), manipulação (processamento), disseminação (saída) de informações e fornecem um mecanismo de retroalimentação (feedback) para atender a um objetivo. Nas palavras de Stair e

Reynolds (2002, p. 4) um Sistema de Informação é “[...] um conjunto de componentes interrelacionados que coletam, manipulam e disseminam dados e informação, proporcionando um mecanismo de *feedback* para atender a um objetivo.

A função da retroalimentação ou *feedback* em um sistema é prover a função de controle, conforme Oliveira (2002 p. 35), “os controles são as avaliações do sistema, principalmente para verificar se as saídas estão coerentes com os objetivos estabelecidos [...]”.

É a partir da análise do *feedback* que se obtêm respostas ou informações que orientam a tomada de decisão. Nas palavras de Oliveira (2002 p. 36), quando a retroalimentação é originária de um processo de comunicação que reage a cada entrada de informação, incorporando o resultado da ação a resposta desencadeada por meio de nova informação, a qual afetará seu comportamento subsequente, e assim sucessivamente, pode-se ter o controle sobre a qualidade da tomada de decisão.

Resende e Abreu (2003) destacam a importância dos SI como um recurso estratégico para a tomada de decisão uma vez que a informação está disponível de maneira rápida, precisa, coerente e acessível a todos os que fazem parte do processo decisório. Os SI tornam possível a discussão das informações e a interação entre os gestores, reduzindo custos e o tempo despendido na execução de tarefas e processos organizacionais, auxiliando na determinação de causas e na projeção de efeitos através de simulações e relatórios.

Os SI podem ser categorizados de acordo com o nível organizacional ao qual ele busca atender. Assim, segundo Stair e Reynolds (2002) são definidas três categorias essenciais: os Sistemas de Processamento de Transação (SPT), os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) e os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), chamados também de Sistemas de Suporte à Decisão (SSD). Esta categorização pode ser ilustrada pela Figura 2.

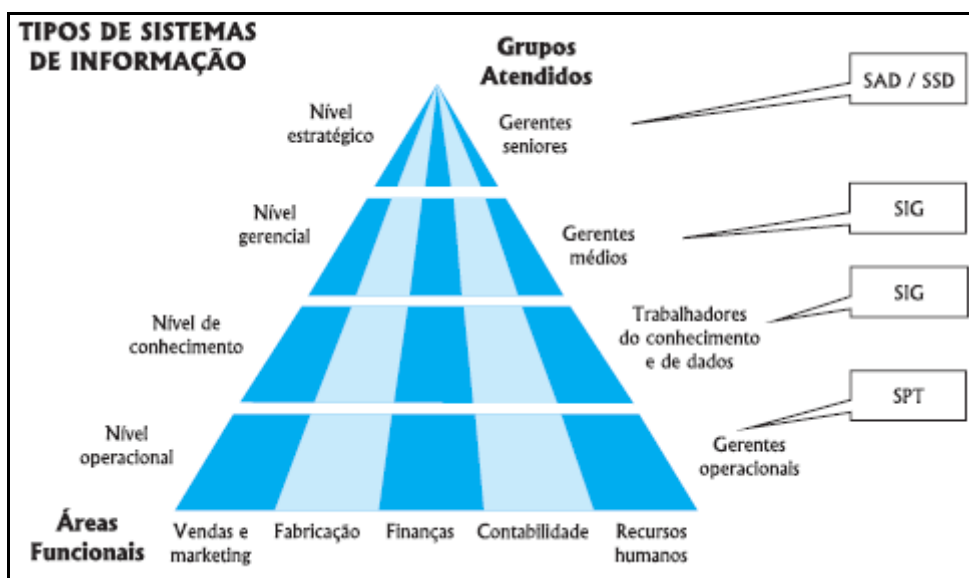


Figura 2 - Tipos de Sistema de Informação x Níveis Organizacionais Atendidos  
 Fonte: Adaptação de Laudon e Laudon (2009, p. 40)

Os Sistemas de Processamento de Transação (SPT) atuam no nível operacional da organização e o resultado de seu processamento serve de base para os demais sistemas nela existentes. O SPT é responsável pelas operações e funções básicas necessárias ao funcionamento das organizações, como por exemplo: gestão de materiais, faturamento, folhas de pagamento (STAIR e REYNOLDS, 2002; LAUDON e LAUDON, 2009).

Este tipo de sistema normalmente manipula uma grande quantidade de informações provenientes de funções rotineiras dentro da organização, por isso, uma premissa básica para o seu uso é o alto grau de repetição do processo. Um SPT tem como principal vantagem a precisão e a confiabilidade obtidas através da padronização e automatização dos processos por ele atendidos (STAIR e REYNOLDS, 2002; LAUDON e LAUDON, 2009).

Os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) aproveitam a base de dados compartilhada com os sistemas SPT para extraírem, por meio de consultas, informações úteis para a busca da eficiência operacional. Por meio relatórios gerenciais fornecem as informações consolidadas necessárias para os tomadores de decisão agir em suas áreas funcionais. Estes relatórios podem ser *programados*, possuindo certa periodicidade (diária, semanal, mensal, etc.), podem ser *relatórios*

de exceção, que visam a exibir apenas situações que estão fora dos parâmetros normais e podem ser *relatórios sob demanda*, também chamados de *ad hoc* que são gerados em função de demandas específicas dos tomadores de decisão (STAIR e REYNOLDS, 2002; LAUDON e LAUDON, 2009).

Os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), também chamados de Sistemas de Suporte à Decisão (SSD) são utilizados quando o problema é complexo e a informação necessária para a melhor decisão é difícil de se obter e de se usar. Por este motivo, seu uso está mais orientado para o nível estratégico da organização (STAIR e REYNOLDS, 2002).

Diferentemente dos SIG's, que atuam em problemas mais genéricos, os SAD's apresentam como suas principais características a manipulação de grande volume de dados provenientes de diversas fontes diferentes, a flexibilidade na geração de relatórios e apresentações customizadas, possuindo ainda, a capacidade de realização de simulações e a utilização de técnicas de otimização, técnicas estatísticas e análise heurística (STAIR e REYNOLDS, 2002).

Os SAD's oferecem mecanismos de análise que proporcionam ao tomador de decisão um melhor conhecimento do problema, pois reduz a complexidade da informação. O uso das mais variadas técnicas de análise e simulação ajudam a solucionar os problemas complexos que não possuem uma solução ótima, mas uma solução aceitável ou uma faixa de soluções aceitáveis. Os SAD's não substituem os tomadores de decisão, pelo contrário, a atuação deles é ainda mais intensa devido ao papel ativo na utilização do sistema que é sensível ao perfil gerencial de cada um (STAIR e REYNOLDS, 2002).

Na mesma linha, os autores afirmam que devido à interface com o usuário ser relativamente simples e o processamento de dados complexo, por causa das inúmeras fontes de pesquisa internas ou externas, os SAD's devem possuir uma estrutura robusta e dividida em componentes conforme ilustra a Figura 3 e o detalhamento a seguir:

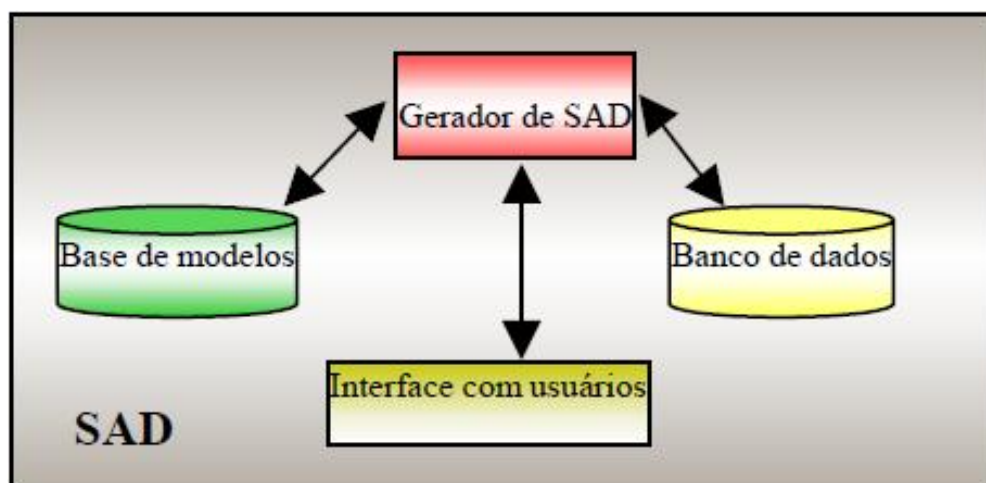


Figura 3 – Componentes Essenciais de um SAD.  
 Fonte: Adaptação de Stair e Reynolds (2002).

Bancos de dados de diversas origens e sistemas são utilizados de forma que o processamento das informações possa fornecer a precisão e a confiabilidade necessárias para as análises.

As análises são realizadas por meio da seleção e uso de modelos provenientes do Banco de Modelos. Cada modelo possui uma especificidade e uma aplicação. Existem modelos baseados em estatística, análise financeira, administração da produção, entre outros. Uma seleção baseada em dados históricos de produção e o uso de um modelo estatístico podem ser utilizados, por exemplo, para a elaboração de uma previsão de demanda futura.

O Sistema Gerador de SAD englobam o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) que é utilizado para manter a estrutura e a integridade das informações em cada banco de dados e o Sistema de Gerenciamento de Modelos (SGM) que é o responsável pelo armazenamento e recuperação dos modelos aplicados à análise dos dados

A interface com o usuário é a forma através da qual tomador de decisão atua no SAD realizando suas análises através da aplicação de modelos adequados a cada tipo de seleção de dados. A interface deverá ser simples e de fácil utilização, pois ela é o veículo que intermedia o usuário com o sistema de informação.

Seja gerando relatórios operacionais através dos SPT's, seja gerando informações e relatórios gerenciais com os SIGs ou auxiliando na resolução de problemas de ordem complexa com os SAD's, os Sistemas de Informação possuem um papel importante nos processos decisórios, pois propiciam suporte e auxiliam os gestores a tomarem decisões mais efetivas.

## **2.2. Tomada de Decisão**

Estudos recentes de Oliveira (2008) demonstram a contribuição dos SI para os processos decisórios e apontam os benefícios e o impacto positivo na gestão e no controle dos processos organizacionais. Da mesma forma, Resende e Abreu (2003) afirmam que o sucesso do uso dos SI como recurso estratégico para a tomada de decisão está intimamente ligado aos objetivos e características para os quais este foi desenvolvido.

Para Oliveira (2008) a tomada de decisão como ação gerencial é a essência da administração, pois basicamente consiste na busca do caminho a ser perseguido e que seja viável, bem como propicie o melhor resultado final.

Dois grandes modelos dividem os processos decisórios: o Modelo Racional, fundamentado na Economia Clássica e o de Modelo da Racionalidade Limitada, fundamentado na Economia Moderna (MOTTA e VASCONCELOS, 2008).

O Modelo Decisório Racional parte do princípio do conhecimento absoluto de todas as opções disponíveis de ação pelo tomador de decisão. Desta forma, baseando-se nas informações que dispõe e analisando o impacto provável de suas possíveis escolhas, ele pode selecionar o que vem a ser a sua opção "ótima" (MOTTA e VASCONCELOS, 2008).

Segundo Motta e Vasconcelos (2008, p. 96), neste modelo o processo decisório baseia-se em três etapas:

- Identificação e definição dos problemas a partir de uma análise de oportunidades e ameaças próprias a um ambiente de negócios específico;
- Elaboração de várias soluções para os problemas identificados a partir das informações existentes;
- Comparação exaustiva das conseqüências de cada alternativa de ação, seleção das alternativas, decisão e implementação da melhor alternativa de ação possível, de acordo com critérios previamente estabelecidos.

De acordo com o exposto acima, percebe-se que o Modelo de Decisão Racional pressupõe que os tomadores de decisão terão o acesso a **todas** as informações disponíveis e escolherão, a partir de análise racional entre suas opções, aquela que for considerada a melhor alternativa viável. De acordo com o modelo, a melhor opção é a que maximizará o retorno dos resultados. A Figura 4 ilustra esquematicamente este modelo de processo decisório.

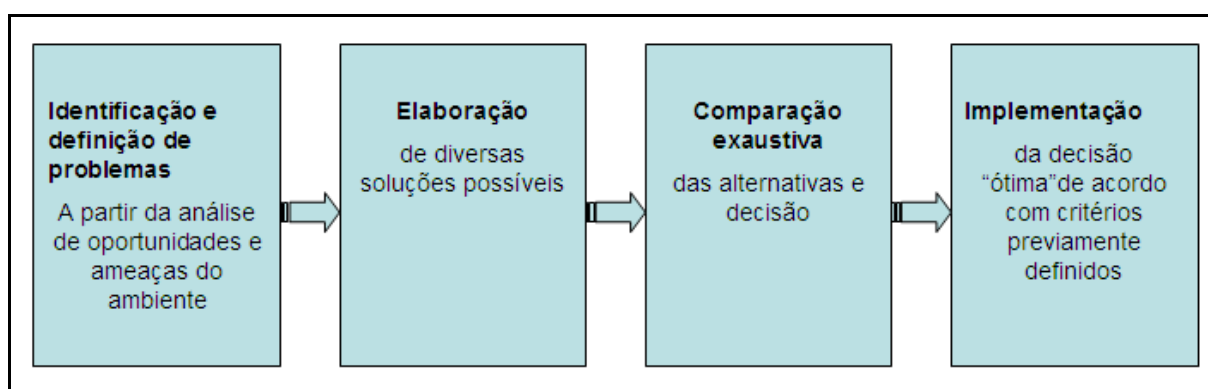


Figura 4 - O modelo decisório da economia clássica e da racionalidade absoluta  
Fonte: (MOTTA e VASCONCELOS, 2008, p. 97).

Este modelo foi duramente criticado por ignorar a ambigüidade e a incerteza típica dos processos decisórios nas organizações e por pressupor que o tomador de decisão necessariamente saberá definir e escolher a melhor solução possível.

Um dos grandes críticos deste modelo foi Herbert Simon, o ganhador do prêmio Nobel de Economia de 1978. Simon propôs a não-existência de uma racionalidade absoluta, pois a racionalidade é sempre relativa ao sujeito que decide, não existindo uma racionalidade tida como superior (MOTTA e VASCONCELOS, 2008).



A falibilidade apontada por Simon, no uso do modelo racional, encontra-se no fato de que é impossível conhecer todas as opções disponíveis, dada a racionalidade limitada do ser humano. Em suas palavras, “é impossível, evidentemente, que o indivíduo conheça **todas** as alternativas de que dispõe ou **todas** as suas conseqüências” (SIMON, 1965, p.80).

O modelo de racionalidade limitada proposto por Simon (1965) considera a impossibilidade do tomador de decisão de ter acesso a todas as suas possibilidades de ação e preconiza que os decisores, na verdade, terão acesso a um número limitado de informações, que lhes permitirão identificar os problemas e algumas soluções alternativas, para então, ter uma tomada de decisão em um nível satisfatório. Segundo Simon (1965, p.81), “o que o indivíduo faz, na realidade, é formar uma série de expectativas das conseqüências futuras, que se baseiam em relações empíricas já conhecidas e sobre informações acerca da situação existente”.

Nas palavras de Simon (1965, p.282), a teoria deve preocupar-se “com os limites da racionalidade e com a maneira pela qual a organização afeta esses limites no caso do indivíduo que vai decidir”.

Ainda de acordo com Simon (1965), as decisões são satisfatórias, mas não ótimas. A otimização das decisões é uma ficção, pois elas são limitadas ou influenciadas pelas limitações do ser humano em ter acesso e processar cognitivamente todas as opções, pela impossibilidade de obter todas as informações decorrentes de problemas de custo e tempo e pelas crenças, conflitos e jogos de poder que ocorrem dentro das organizações. A Figura 5 ilustra o modelo de racionalidade limitada.

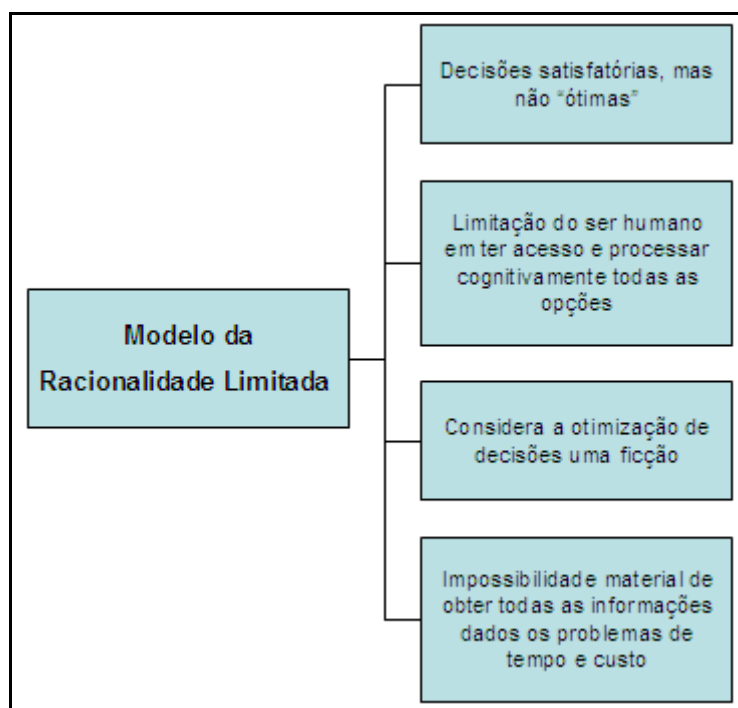


Figura 5 - O modelo da racionalidade limitada de Simon  
Fonte: (MOTTA e VASCONCELOS, 2008, p. 99).

Percebe-se que, de acordo com pressupostos desta teoria, a administração precisa trabalhar os limites da racionalidade que afetam a decisão, proporcionando as condições de uma escolha satisfatória e que os Sistemas de Informação podem ter um papel fundamental ao “compensar” a limitação do ser humano através do pré-processamento e “seleção” de informações úteis ao processo decisório (SIMON, 1965; STAIR e REYNOLDS, 2002).

Apesar disso, Stair e Reynolds (2002) advertem que o uso de um SI não é capaz de evitar que o indivíduo cometa erros na tomada de decisão ou na solução de um problema. Mas, com certeza, ajuda a identificar erros em potencial e disponibilizar uma estrutura que dificultará sua ocorrência.

Advertem ainda que “o uso de sistemas de suporte à decisão, pode levar os indivíduos a perder contato com os princípios fundamentais que norteiam o empreendimento” (STAIR e REYNOLDS, 2002, p. 333).

Enfim, é importante ressaltar que vários fatores além da racionalidade limitada influenciam o processo de decisão, podemos citar: os objetivos da decisão, o

aumento de alternativas, aspectos externos a organização, ações políticas e sociais, tecnologia, coalizões e jogos de poder, fatores psicológicos e emocionais, todos estes, afetam o processo. Estar convencido da influência e da importância destes fatores aumenta a probabilidade do tomador de decisão de realizar uma boa escolha (SIMON, 1965; STAIR e REYNOLDS, 2002; MOTTA e VASCONCELOS, 2008).

### **2.3. Geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas**

Giovannini (1987) afirma que o homem evoluiu graças a sua capacidade de comunicação que lhe permite compartilhar informações, idéias, emoções e habilidades. Assim, através de palavras, imagens, figuras e gráficos foram passadas para as gerações seguintes todo o conhecimento acumulado. A representação gráfica proporcionou um grande desenvolvimento na humanidade, pois perpetuou o conhecimento que anteriormente era passado apenas de forma oral e dependia inteiramente da memória de seu portador.

Segundo Nogueira (2008), o homem desenvolveu, na antiguidade, capacidades específicas para transmitir conhecimento sobre o meio que o cercava. Surgiram desenhos, inscrições rupestres e nas tribos nômades os primeiros “mapas” marcando itinerários que traçam uma rota que comunicava um conhecimento essencial à sobrevivência. Segundo o autor, isso marcou o início da Cartografia.

Conforme evoluíram as necessidades e a técnica no ser humano, este desenvolveu a capacidade de descrever um cenário geográfico usando a simbologia gráfica. Os mapas evoluíram de simples representações do meio, para complicadas representações, que levam em consideração, inclusive, a esfericidade da Terra (NOGUEIRA, 2008).

No entanto, a capacidade de comunicação de conhecimento de um mapa somente se torna efetiva segundo Nogueira (2008, p. 32) se “o usuário, o leitor do mapa, conseguir obter tal conhecimento ao lê-lo”. Desde então, a cartografia se encarrega da representação, comunicação e visualização de dados espaciais.

Sendo uma representação gráfica de determinado espaço geográfico que guarda conhecimento, o mapa é,

[...] um dos instrumentos que servem para aumentar a capacidade do corpo humano, ele é um objeto híbrido, nem puramente natural, nem puramente cultural. Como um telescópio ou como um microscópio, ele nos permite ver em escalas impossíveis para olhos descobertos e sem precisar movernos fisicamente no espaço (COSGROVE, 2003, apud NOGUEIRA, 2008, p. 34).

Desde a antiguidade e durante muito tempo, os mapas foram utilizados somente como veículos de orientação no espaço geográfico. Sua principal função era a transmissão do conhecimento sobre lugares e de como se orientar sobre eles. Atualmente, com a evolução da Cartografia, os mapas passaram a ser considerados também como um instrumento de visualização científica (NOGUEIRA, 2008). Por exemplo, a Figura 6 ilustra o conhecimento sobre a precipitação de chuva em uma determinada região do Nordeste brasileiro.

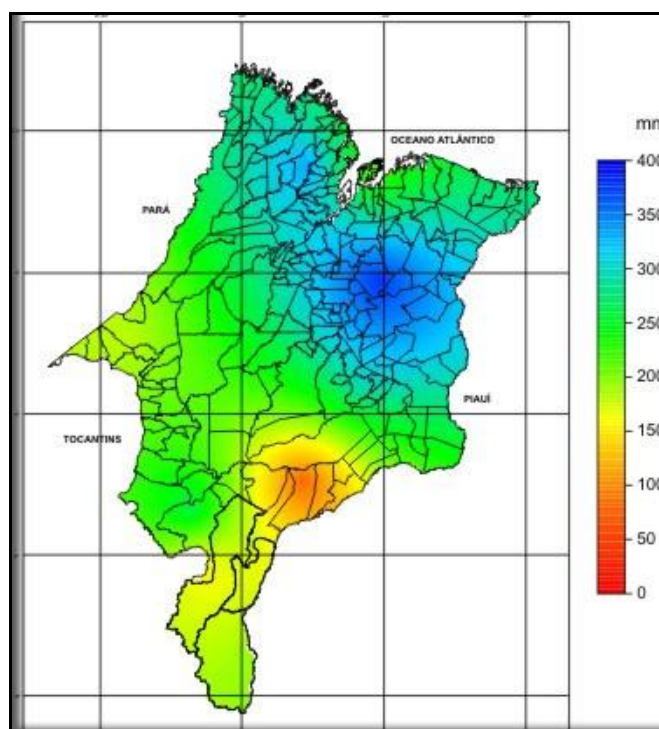


Figura 6 – Média Histórica das chuvas no Maranhão.  
Fonte: (UEMA, 2010)

Pela análise do mapa, não é difícil observar-se e é possível compreender em quais locais houve a maior e a menor distribuição de chuva.

Assim, de acordo com Nogueira (2008, p. 35), “[...] um mapa pode ser considerado como um Sistema de Informação Espacial que fornece respostas para muitas questões concernentes à área representada”, tais como:

- a distância entre dois pontos;
- a posição de um ponto com relação a outro;
- o tamanho de áreas e
- a distribuição de certos padrões.

Com o desenvolvimento da tecnologia da informação, marcada pela crescente capacidade de análise e tratamento dos dados, popularizaram-se as técnicas de geoprocessamento (CARVALHO *et al.*, 2000). Segundo Lazzarotto (2009, p. 1), “[...] geoprocessamento é o uso automatizado de informação que de alguma forma está vinculada a um determinado lugar no espaço, seja por meio de um simples endereço ou por coordenadas”.

Na concepção de Câmara e Medeiros (1996), o geoprocessamento é o processamento digital de informações espaciais georreferenciadas, isto é, o processamento de informação geográfica cuja natureza possui implicitamente uma associação com uma coordenada espacial que pode ser latitude ou longitude, uma coordenada em um sistema de projeção UTM ou até mesmo um código de endereçamento postal.

Da mesma forma, Carvalho *et al.* (2000, p. 14) afirmam que, “[...] geoprocessamento é um termo amplo, que engloba diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos através de programas computacionais”.

Na mesma linha do conceito abordado por Carvalho *et al.* (2000), temos que Lazzarotto (2009) afirma que o tratamento da informação espacial envolve as técnicas de coleta, armazenamento, tratamento e análise e o uso integrado em sistemas informacionais, conforme está ilustrado na Figura 7.



Figura 7 - Categorias de técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial.  
Fonte: (LAZZAROTTO, 2009, p. 1)

As técnicas de tratamento e utilização da informação espacial envolvem conceitos provenientes de várias áreas de conhecimento como a matemática, informática, geografia, geodésia, cartografia, engenharia, administração, entre outras, de tal forma que o geoprocessamento é tratado muitas vezes como uma tecnologia interdisciplinar, pois, “[...] permite a convergência de diferentes disciplinas científicas para o estudo de fenômenos ambientais e urbanos [onde] o espaço é uma linguagem comum para as diferentes disciplinas do conhecimento” (CÂMARA *et al.*, 2009, p. 1).

Dentre as técnicas existentes de geoprocessamento, uma em particular se destaca por englobar todas as demais: o Sistema de Informação Geográfica (GIS) (CARVALHO *et al.*, 2000). Segundo definição de Pina (2004, *apud* Carvalho *et al.* 2000, p. 14), os GIS são

[...] sistemas computacionais, usados para o entendimento de fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. A sua capacidade de reunir uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os e integrando-os adequadamente, torna-os ferramentas essenciais para a manipulação das informações geográficas.

De acordo com Antenucci *et. al* (1991), o sistema de informações geográficas ou GIS está definido como sistema computacional, projetado para apoiar a captura, gerenciamento, manipulação, análise e apresentação de dados, referenciados espacialmente, para a solução de problemas de planejamento e gerenciamento.

Nessa mesma linha, Câmara *et al.* (2009) afirmam que, os GIS permitem a realização de análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar banco de dados georreferenciados, possibilitando, inclusive, a automatização da produção de documentos cartográficos. Em suma, Câmara (1995) destaca duas das principais características do GIS:

- Integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno.
- Oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise para consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados geocodificados.

Câmara *et al.* (2009) elencam, a título de ilustração, alguns dos problemas típicos que envolveriam o suporte do GIS:

- Um sociólogo deseja utilizar um GIS para entender e quantificar o fenômeno da exclusão social numa grande cidade brasileira.
- Um ecólogo usa o GIS com o objetivo de compreender os remanescentes florestais da Mata Atlântica, através do conceito de fragmento típico de Ecologia da Paisagem.
- Um geólogo pretende usar um GIS para determinar a distribuição de um mineral numa área de prospecção, a partir de um conjunto de amostras de campo.

Assim, Câmara (1995), aponta pelo menos três grandes maneiras de se utilizar um GIS:

- como ferramenta de produção de documentos cartográficos (mapas);
- como suporte para a análise espacial de fenômenos;
- como banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

Um dos aspectos mais fundamentais dos dados utilizados no GIS é a natureza dual da informação. Um dado geográfico sempre possui: uma *localização geográfica* (como, por exemplo, as coordenadas de um mapa) e *atributos descritivos* (como, por exemplo, a declividade do solo). A partir destas duas características que compõem a informação geográfica, é possível realizar análises espaciais.

Um relato seminal e que ilustra bem o poder do uso da análise espacial é o estudo realizado pelo Dr. John Snow no ano de 1854, em Londres, para a análise de uma epidemia de cólera, doença que na época, não se conhecia a forma de contaminação. O doutor Snow relacionou em um mapa a localização dos doentes e a posição relativa dos poços de abastecimento de água da cidade. Através da análise espacial, o doutor pode perceber que a maioria dos casos estava próximo ao poço da “*Broad Street*” e, como ação preventiva, ordenou que fosse lacrado. Forneceu, assim, a comprovação da evidência empírica (pela redução expressiva no número de casos) de que o cólera é transmitido pela ingestão de água contaminada (CÂMARA, 1995).

Pode-se, portanto, compreender o GIS como um modelo de representação simplificado do mundo real onde são realizadas análises espaciais. Assim, com um banco de dados relativo ao mundo real, contendo, por exemplo, dados censitários, imagens de satélite, fotografias aéreas, dados cartográficos relativos a ruas, terrenos e avenidas, cadastro fundiário e etc. O GIS torna-se uma ferramenta potencial aos gestores municipais ao possibilitar uma infinidade de aplicações, sendo algumas delas o gerenciamento do sistema de transportes, planejamento de obras, atualização do cadastro do IPTU, entre outras (CÂMARA, 1995).



Nas seleções de dados das pesquisas espaciais os critérios de pesquisa podem ocorrer sobre a característica dual do dado geográfico, isto é, a seleção poderá ser realizada sobre a *localização geográfica*, sobre os *atributos descritivos* ou ambos.

Abaixo, adaptados de Câmara (1995, p.11), ilustram-se alguns exemplo com alguns tipos de seleção de dados em análise espacial:

- “Recuperação da carta topográfica de Grajará-Mirim” (restrição por *localização geográfica*);
- “Recuperação das cidades de São Paulo com população entre 100.000 e 500.000 habitantes (restrição por *atributo descritivo*);
- “Recuperação dos bairros da cidade de São Paulo, com mais de 20.000 habitantes e que se localizam a até 20 km da represa Billings” (pesquisa utilizando conjuntamente a restrição de *localização geográfica* e a restrição por *atributo descritivo*).

Em relação aos tipos de análises espaciais que poderão ser utilizados para realizar pesquisas, Carvalho *et al.* (2000) destaca que o nível de complexidade é alterado de acordo com a técnica adotada, como pode ser visto na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Técnicas para análise espacial em GIS

Técnica	Descrição	Exemplo de Aplicação
Pontos num polígono	Identifica a interseção entre ponto e a área (polígono) em que eles estão	Para identificar todos os casos dentro de uma zona de exposição especificada
Linhas num polígono	Identifica a interseção entre linhas e a área (polígono) que elas cruzam	Para identificar fontes lineares (e. g. estradas) que cruzam uma área especificada
Área de influência (buffer)	Construção de zonas de diâmetro especificado ao redor de pontos, linhas ou áreas	Para definir áreas de exposição em torno de fontes de risco (e. g. usinas nucleares)
Interpolação	Estimação de condições em locais não amostrados	Mapeamento de superfícies de poluição
Estimação de proximidade	Análise de condições em determinado ponto, baseada em condições de uma vizinhança especificada	Estimativa de níveis de poluição baseada no uso do solo da região de entorno
Alisamento (smoothing)	Construção de uma superfície alisada (generalizada)	Mapeamento de superfícies generalizadas de exposição
Sobreposição (overlay)	Combinação de um mapa com outro por sobreposição	Combinação entre mapas de densidade de poluição e população para identificar populações expostas

Fonte: (CARVALHO *et al.*, 2000, p. 20).

Um exemplo de análise de espacial por área de influência (*buffer*) seria a aplicação nas estratégias voltadas à exploração do mercado imobiliário, utilizando técnicas como o GeoMarketing, podendo realizar mapeamentos voltado para as áreas comerciais ou residenciais. Verificando a proximidade de escolas, ruas principais, hospitais ou informando a proximidade com o cliente alvo ou a área de influência de potenciais concorrentes (MAEDA *et al.*, 2009). Conforme ilustra a Figura 8.

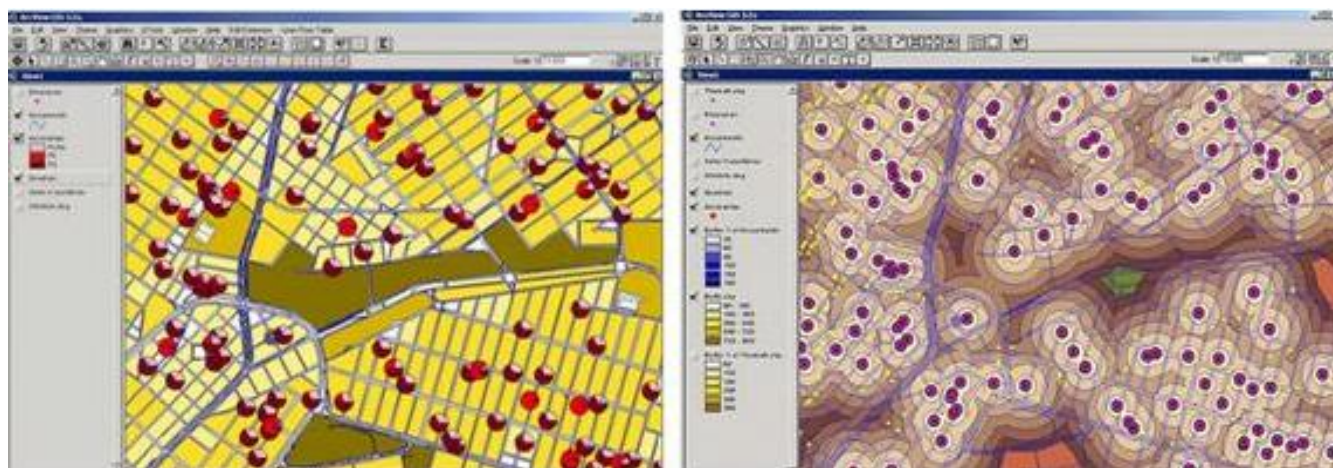


Figura 8 - Análises de mercado e áreas *buffer* de influência  
 Fonte: (MAEDA *et al.*, 2009)

### 2.3.1 Fases de Implantação

Os aspectos que envolvem a operacionalização dos Sistemas GIS são complexos e onerosos, pois envolvem pessoas capacitadas, softwares especialistas, computadores e máquinas com grande capacidade de processamento além da contratação de empresas que farão a aquisição/coleta dos dados espaciais. Dada a magnitude do projeto, Volpi (2006) destaca que, a implantação de Sistemas GIS se dão por meio de fases abrangendo:

- Análise das necessidades e levantamento dos requisitos;
- Projeto conceitual;
- Projeto lógico;
- Projeto físico
- Projeto de conversão de dados
- Projeto de publicação ou visualização de dados

A análise e o levantamento das necessidades são geradores das funções que os Sistemas GIS desempenharão. Estas funções são obtidas por meio de entrevistas com os futuros usuários da tecnologia. Segundo Volpi (2006), a importância do envolvimento com o usuário vai além das especificações das funções do sistema. Ao participar do processo o usuário compreenderá o que os Sistemas GIS são capazes

de fazer e entenderá a natureza do ciclo de maturação da ferramenta que envolve tempo e custos.

Segundo Volpi (2006), a partir deste envolvimento do usuário, haverá a compreensão de que a implantação de um GIS desde o estudo preliminar até a efetiva utilização é algo demorado, principalmente tratando-se de grandes bases geográficas que podem necessitar de grandes conversões e ou aquisições de dados, dependendo do tamanho da Prefeitura. Segundo o autor, deve-se somar a isso certa dose de incerteza, pois na adoção de uma nova tecnologia muitos aspectos não estão suficientemente consolidados. Tal incerteza freqüentemente pode atrasar o cronograma de implantação e/ou reestruturar etapas em andamento.

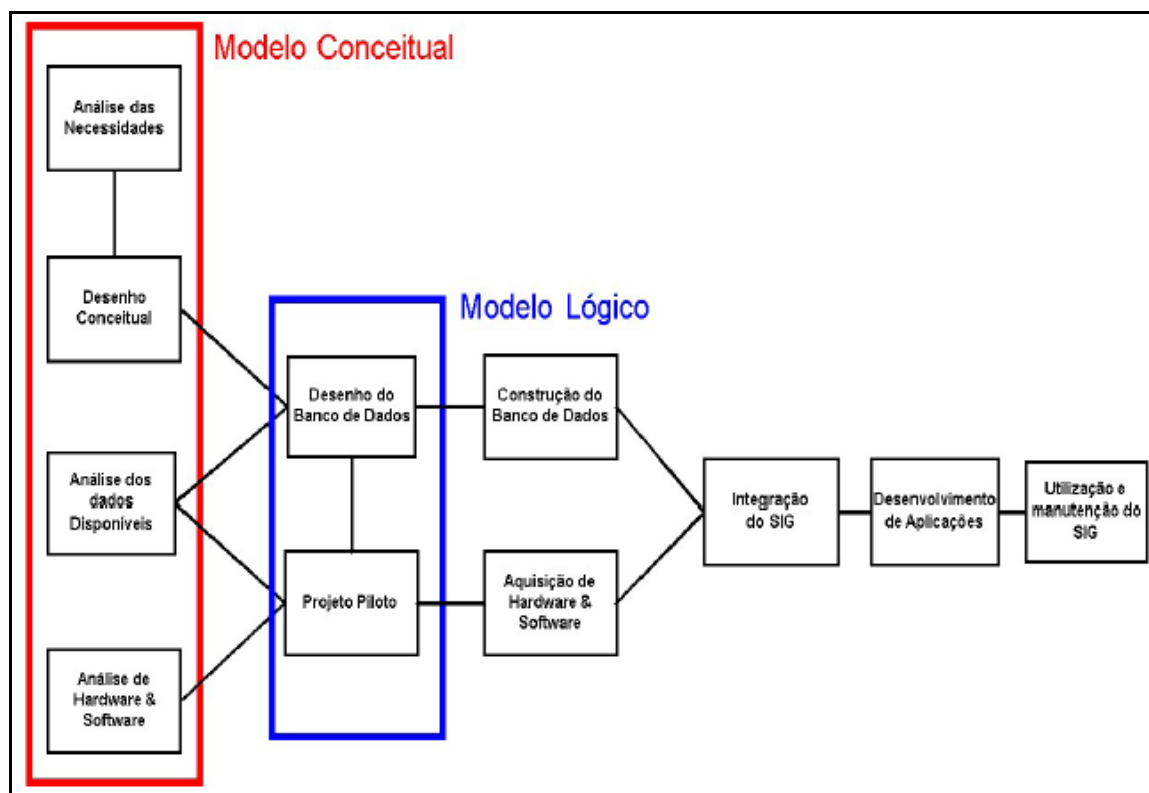
Por meio de pesquisas, o NCGIA<sup>1</sup> destaca que o ciclo de desenvolvimento dos Sistemas GIS possuem 11 principais atividades, listadas a seguir:

- Levantamento das necessidades
- Desenho conceitual
- Levantamento dos dados disponíveis
- Levantamento de Hardware e Software para GIS
- Desenho e planejamento detalhado da base de dados
- Construção da base de dados
- Teste e implantação com uma área piloto
- Aquisição de Hardware e Software
- Integração dos Sistemas GIS
- Desenvolvimento de aplicações
- Utilização e manutenção

Através do conhecimento destas atividades, Volpi (2006) elaborou o diagrama da Figura 9 abaixo:

---

<sup>1</sup> O NCGIA (National Center for Geographic Information and Analysis) é um consórcio de pesquisa independente, dedicado à pesquisa e educação básica em GIS e congrega as seguintes instituições *University of California, Santa Barbara, the University at Buffalo e the University of Maine.*



**Figura 9 -**

Fonte: (VOLPI, 2006, p. 45)

Segundo Volpi (2006), a partir do levantamento das necessidades com as áreas utilizadoras, por meio de entrevistas e formulários obtém-se dois segmentos críticos de informações:

- A lista das funções do GIS que serão necessárias ao projeto;
- A relação principal de dados geográficos a serem utilizados

Estes dois segmentos são importantes para a determinação do desenho conceitual, isto é, a determinação do relacionamento entre os vários dados geográficos entre si e dos vários dados geográficos com as funcionalidades do sistema.

Volpi (2006) afirma que o desenho conceitual é um exercício do desenho da base de dados e, por isso mesmo, esta fase inclui uma modelagem formal. Segundo o autor, o planejamento da base de dados é a etapa mais importante no desenvolvimento de um projeto GIS.

A importância desta fase se revela no produto gerado pelo modelo conceitual que é o “modelo de dados” que define rigorosamente como deve ser a implantação física (criação de tabelas de banco de dados e os relacionamentos entre as tabelas) do projeto GIS. “Uma modelagem de dados completa, facilita todas as fases de captura, manutenção e armazenamento dos dados, e tudo considerado adiante, não se tornando um problema a ser consertado posteriormente” (VOLPI, 2006 p. 48).

A partir da relação principal de dados geográficos a serem utilizados pelo projeto será iniciada a fase de levantamento dos dados disponíveis. Esta tarefa levantará e documentará os dados de mapas tabulares e digitais dentro da Prefeitura, assim como os dados disponíveis de outras fontes, como órgão federais e estaduais, ou outras Prefeituras e organizações privadas (VOLPI, 2006). Esta etapa necessita de grande atenção devido a listar inúmeros dados geográficos de diversas fontes diferentes e que, não raramente, necessitam da realização de conversões de formato ou gerenciamento do controle da qualidade do dado geográfico (VOLPI, 2006).

Na fase de levantamento de Hardware e Software, a definição do pacote de Software determina a configuração de Hardware mínimo a ser utilizado. Quando da escolha do software, existe uma forte tendência das Prefeituras Municipais de utilizarem pacotes de GIS comerciais e, portanto, uma análise técnica necessita ser conduzida. Segundo Volpi (2006) durante esta atividade, a funcionalidade técnica de cada pacote de GIS comercial pode ser documentada para posterior avaliação. Quando da escolha de soluções baseadas em software livre, Câmara (2008) afirma que as existentes não estão amadurecidas a ponto de serem consideradas como uma hipótese viável para substituir os pacotes de GIS comerciais.

A partir da definição do Software e do Hardware envolvido e de posse do Modelo de Dados Conceitual e da relação principal de dados geográficos a serem utilizados pelo projeto, a equipe envolvida poderá realizar o desenho e planejamento detalhado da base de dados. Esta tarefa envolve as atividades de implementação real do modelo de dados, avaliação das fontes de dados potenciais, estimativa da quantidade de dados geográficos necessários, estimativa do uso e da construção da base de dados GIS e a preparação para o processo de conversão de dados (VOLPI,

2006). Paralelamente a esta etapa poderão ser conduzidos estudos pilotos com o objetivo de analisar o comportamento e o dimensionamento dos equipamentos (capacidade de processamento, memória, uso da capacidade de armazenamento e seu tempo de resposta).

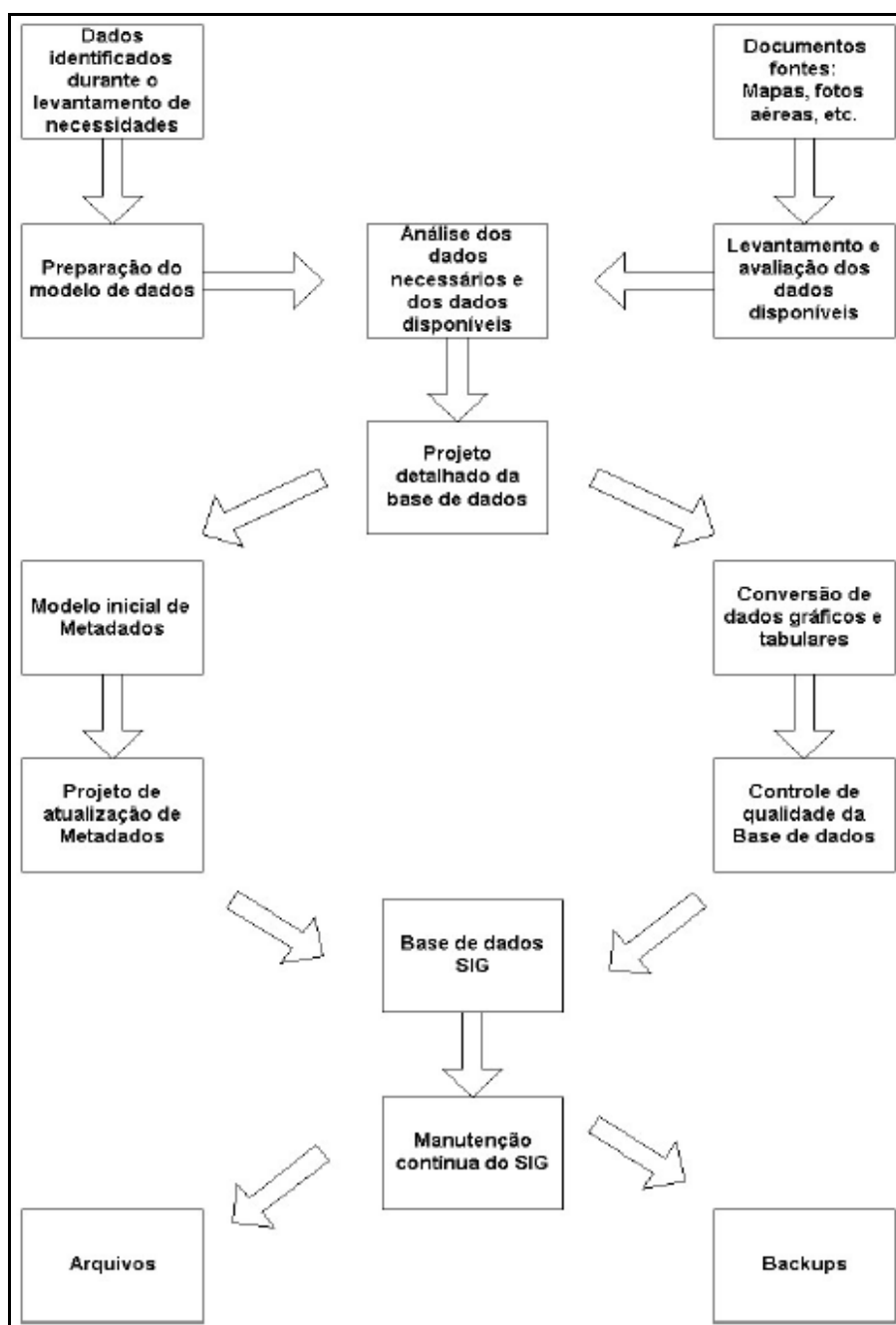
A etapa posterior ao planejamento detalhado da base de dados é a alimentação dos Sistemas GIS com os dados fornecidos das diversas fontes levantadas. Esta etapa exige um rigor metodológico em sua execução devido ser a provável maior fonte de erros que diminui a qualidade da informação. Dados geográficos de fontes diversas (mapas, bases tabulares e outras bases GIS) não raramente necessitam de conversões para adequação de referencial quanto ao modelo de representação adotado. Devido a isso, muitas instituições preferem recorrer a empresas terceirizadas especializadas para esta execução (VOLPI, 2006).

De acordo com Volpi (2006), não rara vezes os sistemas GIS são adquiridos comercialmente de maneira modular. Uma vez que os módulos sejam adquiridos individualmente eles necessitam ser integrados e posteriormente testados. Neste momento, o papel do usuário do sistema é importante, pois sua introdução e treinamento na plataforma pode se dar em conjunto com a equipe técnica de implantação, testando os módulos que desempenharão atividades conjuntas. Uma vez detectado problemas este deve ser sanado antes que os usuários possam usar o GIS efetivamente.

A partir da disponibilidade dos dados geográficos no ambiente informático, já se pode passar ao desenvolvimento e a utilização de aplicações. Algumas destas são necessárias para as tarefas de administração dos Sistemas GIS como criar contas e definir senhas de usuários e definir “aplicações do usuário”, necessárias para a realização de visualização de consultas, relatórios e análises espaciais (VOLPI, 2006).

Por se tratar de um sistema dinâmico, mesmo após a efetiva utilização, um GIS necessitará ser constantemente revisto e atualizado e sua base de dados necessitará de tanta atenção quanto nas etapas iniciais. Por se tratar de dados geográficos, estes precisam ser constantemente atualizados e poderão surgir novas

necessidades, pois os usuários pensam constantemente em aplicações adicionais. Devido a isso, Volpi (2006) recomenda que sejam criados procedimentos formais para todas as atividades de manutenção e atualização, seguidos pela equipe técnica responsável. O diagrama referente às etapas de implantação é ilustrado pela Figura 10 abaixo:



**Figura 10 - Etapas de implantação**  
 Fonte: (NCGIA, 2009, p.13)



Aronoff (1991) apresenta um modelo de implementação que se estende desde a conscientização da organização sobre a tecnologia GIS até a sua completa adoção<sup>2</sup>. A implementação é vista por este autor como um processo de seis fases:

- **Conscientização:** as pessoas tornam-se cientes da tecnologia GIS e os benefícios potenciais para a organização. Há uma projeção de quais locais ou pessoas serão os futuros usuários;
- **Desenvolvimento dos requisitos do sistema:** a idéia de que os Sistemas GIS poderão beneficiar a organização é formalmente reconhecida e um processo mais sistemático e formal é instituído para coletar informações sobre a tecnologia e para identificar os usuários potenciais e suas necessidades. Uma análise formal das necessidades é feita neste estágio;
- **Avaliação do sistema:** Várias opções de sistemas são propostos e avaliados. O processo de avaliação leva em conta a análise das necessidades da fase anterior. No final desta fase, uma decisão formal deve ser feita a respeito de se prosseguir ou não com a aquisição de um GIS;
- **Desenvolvimento de um plano de implementação:** tendo tomado a decisão de prosseguir com a aquisição de um GIS, um plano é desenvolvido para adquirir o equipamento necessário e contratar pessoal, fazer mudanças organizacionais e financiar o processo. O plano pode ser um documento formalmente aceito ou uma série de ações mais ou menos informais;
- **Aquisição do sistema e inicialização:** Após a fase de escolha e o desenvolvimento do plano de implementação, o sistema é adquirido e instalado, o pessoal é treinado, a criação da base de dados iniciada e os procedimentos de operação começam a ser estabelecidos. A criação da base de dados é geralmente a parte mais onerosa do processo de implementação. Porque a completude e o grau de atualização desta base devem estar

---

<sup>2</sup> "Adoção" é o termo usado por Aronoff (1989) para significar que uma organização incorporou o GIS em suas operações e usa-o regularmente quando apropriado às suas atividades diárias.

inseridos no processo. Atenção considerável é necessária para estabelecer controles apropriados de qualidade dos dados para assegurar que os dados introduzidos atendam aos padrões estabelecidos e que procedimentos adequados de atualização são implementados para manter a atualidade e integridade da base de dados;

- **Fase operacional:** Ao término da fase de aquisição do sistema e inicialização, a base de dados está com informações suficientes e os procedimentos de operação foram desenvolvidos para manter a base de dados e prover os serviços de informação que a organização requer. Nesta fase, procedimentos são desenvolvidos para manter a estrutura do GIS e os serviços de melhoria do hardware e software, tal que o sistema continue a dar suporte às necessidades de informação da organização, que são, na verdade, dinâmicas.

Segundo Aronoff (1991), as questões que surgem em cada um destes estágios têm um componente técnico e um organizacional. Uma organização pode adquirir uma estrutura operacional de GIS de diversas maneiras. Estas variam desde a contratação de todos os serviços e a não aquisição de qualquer hardware e software, até a compra de um sistema completo de GIS, ou mesmo o desenvolvimento na própria organização de todo um conjunto de componentes de hardware e software. Para Aronoff (1991), a atenção deve estar focalizada no componente mais oneroso de implementação do SIG, ou seja, a base de dados, que representa 75% ou mais do montante total dos gastos. A construção da base de dados comumente custa de 5 a 10 vezes o preço de hardware e software somados.

### **2.3.2 Modelos de avaliação de Sistemas de Informação**

Evidências iniciais sobre a aplicação da tecnologia GIS nos governos locais apontam para as dificuldades na obtenção de sistemas estabelecidos e na realização de benefícios esperados. Segundo Nedovic-Budic (1999), fatores tecnológicos e organizacionais tornam difícil o objetivo de obter Sistemas GIS que adaptem às necessidades de planejamento urbano a prática.

Para orientar o ajuste mútuo entre a tecnologia GIS e o planejamento urbano necessitamos de fontes de evidências que analisem como este GIS afeta o planejamento de processos e funções. Nedovic-Budic (1999) em seu estudo analisa as estruturas, métodos e critérios que são utilizados no campo dos estudos organizacionais, gestão da informação e sistemas de apoio à decisão para examinar os efeitos, as conseqüências e o sucesso na utilização do GIS.

São escassos os estudos na literatura do planejamento urbano que analisam se os sistemas GIS estão a cumprir as suas promessas, porém, alguns desses estudos são muito críticos quanto à adequação destes sistemas para abordar as necessidades da prática do planejamento (KLOSTERMAN, 1990; HARRIS e BATTY, 1993; KARIMI e BLAIS, 1996).

Para Nedovic-Budic (1999), os profissionais dedicados ao planejamento urbano podem utilizar a capacidade da tecnologia GIS para uma variedade de aplicações, mas raramente tiram vantagem da capacidade do sistema para realizarem análises mais sofisticadas (FRENCH e WIGGINS, 1990; NEDOVIC-BUDIC, 1995).

Processamento de dados e mapeamento temático têm sido a utilização comum dos sistemas GIS na Europa (CAMPBELL e MASSER, 1995; MASSER e CRAGLIA, 1997) e nos Estados Unidos (BUDIC, 1994; BROWN, 1997). A contribuição da tecnologia GIS para aumentar a produtividade é reconhecida (BROWN, 1990; GILLESPIE, 1994), mas apenas algumas organizações obtêm economias de custo ou lucro com um sistema GIS (FRENCH e WIGGINS, 1990). Os estudos também apontam indicações intrigantes como a falta de benefícios substanciais no processo de decisão (NEDOVIC-BUDIC, 1995; 1998). Porém, todas as expectativas quanto à contribuição da tecnologia GIS para a tomada de decisão são particularmente elevadas (BROWN, 1997).

Todos esses estudos apontam para uma possível discrepância entre as expectativas teóricas e práticas dos benefícios da tecnologia da informação. Segundo Nedovic-Budic (1999) as expectativas e a potencialidades da tecnologia GIS talvez não coincidam totalmente com as experiências de quem quer usá-la ou pelo menos não

coincide neste ponto do tempo. De acordo com esta autora, os efeitos do uso do GIS e como estes devem ser medidos são questões que permanecem largamente inexploradas e uma melhor compreensão da natureza e extensão dos efeitos do GIS é crucial para a concepção de estratégias de implementação mais eficazes e para o avanço do desenvolvimento desta tecnologia.

Nedovic-Budic (1999) afirma que preocupações metodológicas são freqüentemente citadas para justificar a falta de conhecimento na avaliação dos efeitos da adoção da tecnologia GIS. Em sua pesquisa, a autora destaca os métodos e critérios que têm sido discutidos ou utilizados nas avaliações dos sistemas de informação geográfica e na gestão de sistemas de informação.

Nedovic-Budic (1999) afirma que modelos conceituais adaptados ou especialmente desenvolvidos para GIS são escassos, mas Clapp *et al.* (1989), Antenucci *et al.* (1991) e Calkins e Obemeyer (1991) oferecem uma base sólida para o desenvolvimento de estruturas de avaliação, porém, segundo a autora, tais modelos carecem de experiência e uma compreensão em tecnologia GIS.

O modelo de Clapp *et al.* (1989) possui uma estrutura hierárquica de 4 níveis de avaliação: (1) a eficiência operacional que analisa o uso do sistema e suas saídas, como por exemplo, os recursos interativos e os produtos cartográficos gerados; (2) a eficácia operacional, que considera a disponibilidade da informação e sua compreensão; (3) a eficácia do programa como a capacidade de incrementar a tomada de decisão e diminuir o tempo de resolução de problemas, e (4) contribuição para o bem-estar, que avalia os benefícios sociais, incluindo integridade, justiça, riqueza e realização. Na concepção de Clapp *et al.* (1989) estes 4 níveis funcionam “em linha”, onde o primeiro alimenta o nível posterior, e cada nível contribui para se alcançar o seguinte.

No modelo de Antenucci *et al.* (1991) possui 5 tipos de dimensões distintas de avaliação: (1) eficiências quantificáveis e melhorias nas práticas existentes; (2) Capacidades expandidas ou adicionadas; (3) quantidade de eventos não previsíveis (4) benefícios intangíveis e suas vantagens, e (5) a quantidade de informações e serviços resultantes prestados.

A classificação também leva em consideração benefícios diretos, que contribuem para a organização, e indiretos, que revertem benefícios para outros indivíduos ou organizações (ANTENUCCI *et al.*, 1991).

Calkins e Obermeyer (1991) apresentam uma taxonomia de uso e valor da informação geográfica que também se destina a estimular o desenvolvimento de métodos de avaliação. Eles agruparam 24 questões em seis grandes categorias para perguntar sobre o uso e valor da informação geográfica. Essas categorias incluem perguntas sobre o uso da informação geográfica, a eficácia e os benefícios do uso da informação geográfica, a mensuração de benefícios associados uso da informação, as características dos dados geográficos e análises espaciais, e as características da organização. Segundo Nedovic-Budic (1999), na ausência de métodos sistemáticos anteriores sobre este tema na literatura GIS, o trabalho de Calkins e Obermeyer é inovador, e fornece uma lista inicial de prática de problemas e questões a serem exploradas.

Tulloch *et al.* (1996) forneceram mais um passo na sistemática que define um conjunto de construções que podem ser utilizados na avaliação da tecnologia GIS. Com base no seu estudo sobre a modernização dos registros de terrenos e o desenvolvimento de sistemas de cadastro multifinalitário<sup>3</sup> (MPLIS – *Multipurpose Land Information System*) nos governos locais, os autores propõem a eficiência, eficácia e equidade como critério para determinar a utilidade de um MPLIS. Sendo que a equidade é alcançada durante a fase de democratização, quando os benefícios do sistema são distribuídos por toda a comunidade.

Todas essas estruturas carecem de estudos sobre a sua aplicação para que tenham o seu uso validado, pois de acordo com Nedovic-Budic (1999), estes quadros não são bem fundamentados em pesquisas anteriores e em sobre como a tecnologia afeta às organizações públicas e privada.

---

<sup>3</sup> Tradução nossa

Para Nedovic-Budic (1999), uma estrutura amplamente reconhecida e utilizada pode ser encontrada em DeLone e McLean (1992), devido a sua longa tradição de investigação nos campos dos sistemas de informação e da gestão destes sistemas. Essa linha de investigação tende a relacionar o sucesso ou a aceitação de um sistema de informação através de uma análise multidimensional.

Através deste modelo, relacionam-se seis dimensões de sucesso do sistema de informação: (1) Qualidade do Sistema – preocupa-se com o sistema de processamento da informação, ou seja, com as características desejadas do sistema; (2) Qualidade da Informação – enfatizam-se as saídas do sistema de informação, ou seja, seus relatórios; (3) Uso – examina-se como o sistema está sendo utilizado atualmente ou o montante de uso do sistema; (4) satisfação do usuário – Pode-se considerar a satisfação do usuário como a crença de quanto um aplicativo específico atende às suas necessidades e expectativas; (5) impacto individual – refere-se a uma indicação de que um sistema de informação tem oferecido a um usuário um melhor entendimento do contexto de decisão, tem melhorado sua produtividade em tomar decisões, tem produzido uma mudança na atividade do usuário ou tem mudado a percepção do tomador de decisão quanto à importância ou à utilidade de um sistema de informação; e (6) impacto organizacional – relaciona-se com a influência que o impacto individual tem sobre a organização, ou seja, o impacto que as decisões individuais provocam sobre a organização (DELONE e MCLEAN, 1992). Este modelo pode ser visto na Figura 11.

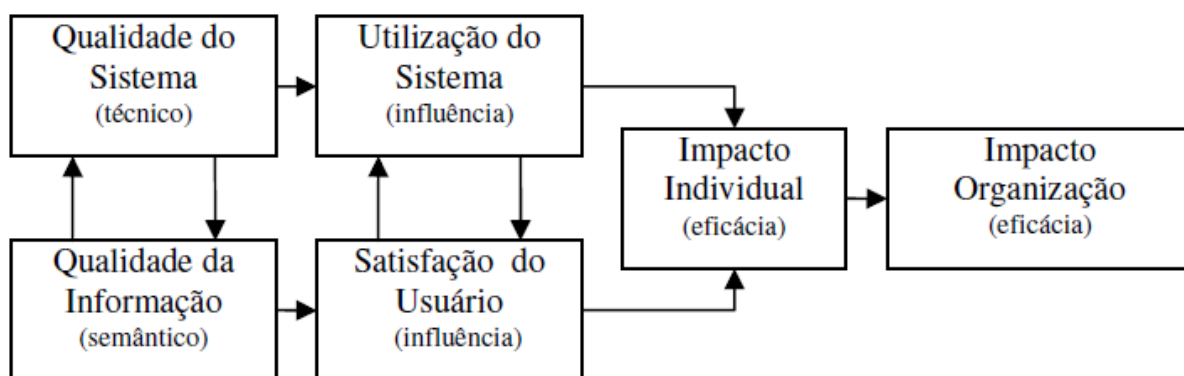


Figura 11 - Dimensões de avaliação do Sistema de Informação  
Fonte: DeLone e McLean (1992, p. 87).

Através da análise do modelo, pode-se compreender que a Qualidade do Sistema e a Qualidade da Informação são fatores que influenciam diretamente no uso do sistema e na satisfação do usuário; considera ainda que estes possuam uma relação de interdependência. De maneira análoga, assume-se pelo modelo que o uso do sistema e a satisfação do usuário afetam o comportamento individual dos gestores que, por sua vez, afeta o comportamento da organização, ou seja, o desempenho organizacional.

Este modelo foi desenvolvido após a revisão de quase duas centenas de trabalhos publicados, através do qual DeLone e McLean sintetizaram sua pesquisa incorporando o conhecimento em medir o efeito da adoção<sup>4</sup> dos sistemas de informação. O trabalho destes autores é considerado o mais abrangente modelo que utiliza a satisfação do usuário para avaliação de um SI. (BALLANTINE *et al.*, 1996; DRURY e FARHOOMAND, 1998; WHANG *et al.*, 2000).

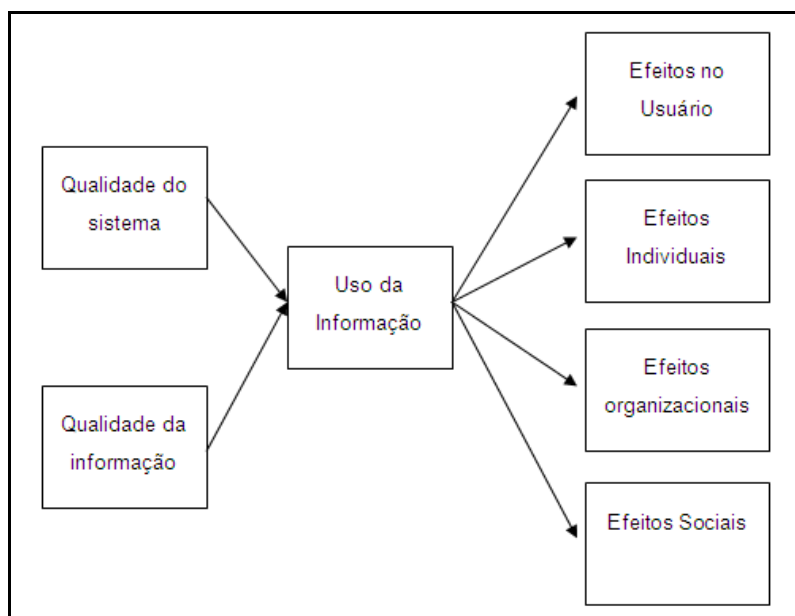
Nedovic-Budic (1999) afirma que uma variedade de modelos pode ser utilizada para medir os impactos do uso do GIS, porém, nenhum destes modelos, métodos ou critérios foi especialmente desenvolvido para lidar com uma avaliação tecnológica no contexto de planejamento urbano.

A adaptação proposta pela autora veio ao encontro da necessidade de construção de um modelo com métodos e critérios que pudesse ser usado para medir e avaliar os impactos do uso do GIS no contexto do planejamento urbano. Seu modelo adicionou uma nova dimensão à proposta de DeLone e McLean (1992) enquadrando os *efeitos sociais* de sua adoção. Esta nova perspectiva de análise foi adicionada pela autora devida à característica de preocupação social que o GIS adquire em planejamento urbano (NEDOVIC-BUDIC, 1999).

Em sua abordagem, Nedovic-Budic (1999) apresenta um resumo dos métodos e critérios que podem ser úteis na avaliação dos efeitos de GIS no planejamento urbano e no planejamento de situações em que esses métodos e critérios podem ser aplicados. A representação deste modelo pode ser ilustrada pela Figura 12.

---

<sup>4</sup> Também chamado pelos autores de “sucesso”



**Figura 12 - Modelo proposto por Nedovic-Budic (1999, p.286)**

**Qualidade do Sistema** – Para DeLone e McLean (1992) a Qualidade do Sistema consiste na avaliação do processamento em si onde a palavra de ordem seria eficiência. Algumas variáveis usadas como métricas para esta dimensão são: o tempo de resposta, conteúdo da base de dados, detalhamento, simplicidade e flexibilidade. Para a proposta de Nedovic-Budic (1999), esta dimensão está relacionada com variáveis que vão desde a abrangência do conteúdo do banco de dados GIS, a pré-disposição do sistema para realizar análises e modelagens, suas integrações com outros sistemas e a sua facilidade de uso.

**Qualidade da Informação** – Deve-se salientar a sua interdependência com o tópico anterior. Segundo DeLone e McLean (1992) um sistema poderá ser rápido, mas de nada adianta se a informação recuperada é irrelevante. A dimensão da Qualidade da Informação está relacionada com seus atributos, isto é, a informação necessita ser precisa, completa, econômica, flexível, confiável, relevante, simples, pontual, verificável, acessível e segura. No contexto GIS, de Nedovic-Budic (1999), a informação precisa ter a completude necessária, ser útil, clara, confiável e atual para que possa ser utilizada com sucesso no contexto do monitoramento e planejamento do desenvolvimento urbano.



**Uso da Informação** – Segundo a tradição dos estudos de DeLone e McLean (1992), o binômio “Qualidade do Sistema” + “Qualidade da Informação” está diretamente relacionado às intenções de uso do sistema ou a relação atitude→comportamento→performance→uso. Dentre as métricas utilizadas para esta dimensão temos: números de requisições, tempo de conexão, número de funções utilizadas, número de registros acessados, frequência de acesso, relatórios acessados e gerados. Para Nedovic-Budic (1999) a natureza do uso (tipo de informação e propósito), nível de uso (genérico vs. Específico), voluntariedade e motivação são alguns dos critérios possíveis de avaliação GIS.

**Efeitos no Usuário** – Os efeitos no usuário contemplam a satisfação deste usuário que pode ser entendida como a crença de quanto um aplicativo específico atende às suas necessidades e expectativas (OLIVEIRA NETO, 2000). Muitas vezes a medida da satisfação do usuário tem sido utilizada sozinha como medida do sucesso de um sistema de informação, isto devido ao fato da existência de uma ligação entre atitudes (satisfação) e comportamentos (produtividade). O argumento vem de Hartwick e Barki (1994), que relatam que usuários satisfeitos deverão proceder melhor do que usuários insatisfeitos e, se eles assim procederem, o sistema é um sucesso. Para DeLone e McLean (1992), a utilização desta dimensão sozinha para avaliação de um sistema pode apresentar dificuldades na medida em que satisfação no trabalho não está diretamente ligada a produtividade e que satisfação do usuário não é a mesma coisa que satisfação no trabalho. Por isso, para Nedovic-Budic (1999) os Efeitos no Usuário têm relação com a satisfação na tomada de decisão a partir do uso do sistema e a qualidade do trabalho desenvolvido durante a utilização da tecnologia GIS.

**Efeitos Individuais** – Como efeitos individuais são considerados os efeitos da informação sobre o usuário. Esta variável tem estrita relação com o processo de tomada de decisão visto em Simon (1965), pois admite que tal processo é uma gerência, onde o tomador de decisão é um solucionador de problemas. DeLone e McLean (1992) apresentam algumas variáveis a serem investigadas por esta dimensão, todas com grande impacto no processo decisório, como: aumento da eficácia na decisão, produtividade do usuário, eficiência no cumprimento de tarefas

(tempo gasto para encontrar a resposta correta), velocidade de decisão, etc. Nos critérios de avaliação de sistemas GIS, Nedovic-Budic (1999) apresenta variáveis como: compreensão do trabalho, efetividade da decisão, produtividade individual e capacidade de mudança na decisão.

**Efeitos Organizacionais** – estão relacionados diretamente com os efeitos da Informação na performance da organização. Sua medição é uma importante componente na avaliação do Retorno de Investimento em TI. DeLone e McLean (1992) reconhecem a existência de benefícios tangíveis e benefícios intangíveis também estratégicos, mas alertam para o fato da dificuldade de se isolar os fatores que influenciam a performance da organização. Algumas medidas usadas para esta dimensão foram: redução dos custos, inovação, aumento dos lucros, qualidade dos produtos, vantagem competitiva, *market share*. Segundo os autores, todas essas medidas não se aplicam a todos os sistemas, isto é, faz-se necessário que se leve em conta as especificidades de cada um. Para Nedovic-Budic (1999) a redução no custo de operações, a redução de pessoal necessário ao desempenho de tarefas e o ganho de produtividade geral, entre outros, são variáveis de avaliação no contexto dos sistemas GIS.

**Efeitos Sociais** – Esta dimensão não foi avaliada por DeLone e McLean (1992) devido ao fato de que nem todo Sistema de Informação possui uma função social. Em sua pesquisa, Nedovic-Budic (1999) constatou a necessidade de se mensurar os ganhos nesta dimensão devido ao impacto do uso das tecnologias GIS no contexto do planejamento urbano, na gestão e na definição de políticas públicas. Segundo a autora, variáveis como imparcialidade, retidão no processo de decisão e o acesso a informações tem impacto no público atendido pelos sistemas GIS e devem ser levadas em consideração.

Tabela 3 - Resumo dos Critérios de Avaliação e relevância no contexto do planejamento

Dimensão	Critério de avaliação GIS	Planejamento de contexto para avaliação do GIS
Qualidade do sistema	Conteúdo do banco de dados, integração do sistema, funcionalidade, facilidade de uso, facilidade de aprendizado, confiabilidade, tempo de resposta e fator humano	Diversidade e abrangência do planejamento do banco de dados GIS, integração com outros sistemas de informação, aptidão para análises de planejamento, modelagem, simulação e facilidade de uso.
qualidade da informação	Relevância, utilidade, clareza, formato, acurácia, aparência, suficiência, completude, confiabilidade e atualidade.	monitoramento e desenvolvimento urbano, planejamento da análise e coleta de dados
uso da informação	quantidade e duração da utilização, áreas de aplicação, natureza do uso, (tipo de informação e propósito), nível de uso (genérico vs. Específico), uso direto versus uso indireto, voluntariedade e motivação de uso	Áreas de especialização (por exemplo, uso da terra, ambientais), tarefas no processo de planejamento (por exemplo, gerando alternativas, o plano de tomada de apresentações), métodos de planejamento auxiliado (por exemplo, a análise da adequação, avaliação de impacto)
efeitos no usuário	Satisfação geral, prazer, satisfação na tomada de decisão, qualidade do trabalho	Planejadores: desempenho no trabalho, eficiência e eficácia; administradores: a gestão dos recursos; tomadores de decisão: o processo de tomada de decisão reforçada; público: o acesso à informação, a entrada em planos e políticas
Efeitos individuais	compreensão, aprendizado, sensibilização, identificação de problemas, efetividade da decisão (tempo de qualidade, exatidão, confiança), mudança na decisão, produtividade individual, poder de influência, qualidade dos planos	Decisões de planejamento em todos os níveis (pessoal, administrativos, decisores e público)
Efeitos organizacionais	redução no custo de operação, redução de pessoal, ganho de produtividade geral, incremento nas receitas, retomo de investimento, incremento no volume de trabalho, qualidade de produto, realização de objetivo, efetividade de serviço	Eficiente gestão e administração do desenvolvimento urbano (análise das propostas de desenvolvimento, o zoneamento, licenças de construção), gestão eficiente de informações, aumento da produtividade, serviço público, a qualidade dos planos e políticas, a qualidade do ambiente urbano e econômico
Efeitos sociais	retidão, equanimidade, igualdade, imparcialidade	Desenvolvimento de senso de comunidade, capacitação, empowerment, participação do público, o acesso à informação, as comunidades saudáveis e prosperando

Fonte: (NEDOVIC-BUDIC, 1999, p.291).

## 2.4. Planejamento Urbano, Gestão Pública Municipal e GIS

Durante muito tempo o desenvolvimento das cidades ocorreu sem um planejamento urbano capaz de suportar o crescimento de forma ordenada. Assim, com a grande migração de pessoas das áreas rurais para as cidades e pela inexistência de políticas públicas, houve a criação da cidade informal, com desvios à concepção clássica e a conseqüente desigualdade social (DURKHEIM, 1978; WEBER, 1978).

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM (2009), no período imperial, o País era unitário, a Administração era centralizada e a Constituição do

Império continha apenas alguns artigos sobre as Cidades e as Vilas (não se fazia menção a palavra Município). Com a proclamação da República e a Constituição de 1891 ocorreram as primeiras referências ao Município, de forma indireta, ao determinar que os Estados se organizassem de forma a assegurar a autonomia do Município, desde que, estes respeitassem os interesses do Estado.

Com a promulgação da Constituição de 1934 um novo tratamento foi dado aos Municípios no tocante à autonomia política (eleição de Prefeitos e Vereadores), financeira (decretação de impostos, taxas e outras rendas) e administrativa (organização de seus serviços). Porém, em seu texto, a Constituição não fazia menção do Município como ente que constitui a Federação Brasileira. Esta condição perdurou pelas Constituições de 1937 e 1946, (IBAM, 2009).

A Constituição de 1967 relativizou a então autonomia dos Municípios, especialmente no tocante à escolha dos Prefeitos, que se poderia dar de três efetivas maneiras: “Pelo voto popular, pelo Governador do Estado (para capitais e Municípios considerados estâncias hidrominerais) e pelo Presidente da República (no caso de Municípios declarados de interesse de segurança nacional) (IBAM, 2009, p. 12).

Ainda, segundo o IBAM (2009), somente com a Constituição de 1988 é que tivemos um avanço, pois foi a partir de sua promulgação que o Município foi reconhecido como membro efetivo da Federação, com autonomia idêntica à da União, dos Estados e do Distrito Federal. Considerada uma “Constituição Municipalista”, ela atribuiu ao Município a capacidade de elaborar sua própria lei orgânica, sem interferência do Estado, e de se responsabilizar por uma série de atribuições, dentre as quais: eleger seus representantes políticos, legislar, prestar serviços de interesse local e administrar suas rendas.

O planejamento urbano municipal ordena o uso do orçamento público e busca um caminho de integração das políticas urbanas. Para o IBAM (2009), planejar o uso deste orçamento é um processo dinâmico que envolve as etapas de elaboração de proposta orçamentária, sua discussão e aprovação, execução e por último controle e avaliação. De acordo com o Manual do Prefeito, IBAM (2009), o Município é regido pelo conjunto de leis orçamentárias, compostas pelos:

- Plano Plurianual (PPA): Situa-se no plano estratégico, é o instrumento utilizado pelo Prefeito para estabelecer diretrizes, objetivos e metas quanto à realização de despesas de capital e outras dela decorrentes no horizonte de quatro anos<sup>5</sup>. Este plano constitui o programa de trabalho do governo e serve de referência para a elaboração da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e da Lei Orçamentária Anual (LOA);
- Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO): Situa-se no plano tático, possui a finalidade de dar mais transparência ao processo de elaboração do orçamento tornando efetiva a participação do plenário. Deve conter as metas e prioridades da administração pública municipal, as quais incluem as despesas de capital para o exercício subsequente. É a LDO que orienta a elaboração da Lei Orçamentária Anual (LOA), dispõe sobre alterações na legislação tributária, sobre o equilíbrio entre receitas e despesas e as normas relativas ao controle de custos e à avaliação dos resultados dos programas financiados com recursos dos orçamentos;
- Lei Orçamentária Anual (LOA): é o documento que apresenta como os recursos financeiros serão obtidos e sua alocação, visando atender aos objetivos e metas traçadas no PPA e LDO, ou seja, é o elo de ligação entre o planejamento e a execução fiscal e financeira das ações governamentais.

Para a execução deste planejamento urbano, contamos com a receita tributária própria do Município, formada pelo Imposto sobre Serviços (ISS), Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI) e pelas taxas cobradas (na prestação de serviços e pelo exercício do poder de polícia).

Existe também a receita tributária proveniente de transferências da União e do Estado. A principal é a quota do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), existindo também as quotas do Fundo de Participação dos

---

<sup>5</sup> Sendo o segundo, terceiro e quarto anos do mandato do governante eleito e o primeiro ano do governo seguinte, garantindo assim a continuidade de ações.

Municípios (FPM), Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e Imposto Territorial Rural (ITR).

Além das receitas tributárias, o Município pode ter outras fontes de recursos, como é o caso das receitas patrimoniais (aluguéis de imóveis, por exemplo), receitas de serviços (quando ocorre a cobrança de preço público por algum serviço prestado), receitas de operações de crédito (empréstimos), recursos vindos de convênios, dentre outros.

Além do planejamento urbano, entre as importantes competências do Município temos a de legislar sobre os assuntos de interesse local, no intuito de suplementar a legislação federal e estadual no que couber. A competência dita comum, exercida pelos diversos entes federativos deverá ser objeto de ação por essas esferas. Isso gerou, de acordo com o IBAM (2009), a chamada “Síndrome da Simetria”, que remete ao tratamento dado ao Município pela Constituição Federal. Esta ignora as particularidades de cada um, considerando que todos os Municípios estão aptos a cumprir o mesmo conjunto de direitos, deveres e obrigações. Não há na Constituição uma formalização do que é da alçada de cada ente governamental no que tange aos serviços comuns.

Como uma alternativa ao problema, o Estatuto da Cidade, Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, que entrou em vigor no dia 10 de outubro de 2001, regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 que tratam especificamente da política urbana. O Estatuto da Cidade estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Segundo o Artigo 40 do Capítulo III do Estatuto da Cidade, “o plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana” e deverá “[...] ser parte integrante do processo de planejamento municipal [...]” devendo “[...] englobar o território do Município como um todo”, sendo obrigatório para cidades com mais de 20 mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em áreas de especial interesse turístico e

situadas em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional (BRASIL, 2001).

De acordo com o IBGE (2000), o Brasil possui 5.561 Municípios dos quais 1.497 (mais de 26%) possuem um número superior a 20 mil habitantes (Tabela 4).

Tabela 4 - Número de Municípios, população residente e taxa de crescimento, segundo classe de tamanho da população dos Municípios

Unidades da Federação e classes de tamanho da população dos municípios (habitantes)	Número de municípios	População residente			Taxa de crescimento 1991/2000
		Total	Urbana	Rural	
Brasil	5561	169 799 170	137 953 959	31 845 211	1,6
Até 5000	1382	4 617 749	2 308 128	2 309 621	0,1
De 5001 até 10000	1308	9 346 280	5 080 633	4 265 647	0,4
de 10001 até 20000	1384	19 654 828	11 103 602	8 551 226	1,1
de 20001 até 50000	963	28 831 791	19 132 661	9 699 130	1,5
de 50001 até 100000	299	20 786 695	16 898 508	3 888 187	2,1
de 100001 até 500000	194	39 754 874	37 572 942	2 181 932	2,4
Mais de 500000	31	46 806 953	45 857 485	949 468	1,6

Fonte: Adaptado de (IBGE, 2000).

A partir da obrigatoriedade da elaboração do plano diretor, as cidades têm a necessidade de elaborar um planejamento estratégico abordando sistemicamente políticas de ordenamento espacial do território que contemplem os problemas referentes à habitação, saneamento ambiental, transportes, obras, saúde, geração de trabalho, emprego e renda e etc. (ASSUMPÇÃO, 2001).

Com o uso das tecnologias de geoprocessamento e a utilização do GIS pode-se contar com ambientes que integram os dados provenientes de cada uma destas áreas aos mapas do Município proporcionando a elaboração de um plano diretor mais completo e preciso. Porém, aliar planejamento e gestão de maneira sistêmica, com o uso da tecnologia, é uma necessidade emergente e que precisa de investimentos diretos da união, além de seriedade e responsabilidade fiscal.

Nesse sentido, o Governo Federal, por meio da Lei Complementar 101, de 4 de maio de 2000, estabeleceu normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e determinou verbas do PNAFM (Programa

Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal para os Municípios Brasileiros) e o PMAT (Programa de Modernização da Administração Tributária e Gestão dos Setores Sociais Básicos) para a modernização das atividades legais, operacionais, administrativas e tecnológicas exercidas pelas administrações públicas.

O PMAT tem verba financiada pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), apóia a melhoria da qualidade do gasto público de uma perspectiva de desenvolvimento local sustentado. Com este programa, os Municípios têm a possibilidade de atuar na obtenção de recursos estáveis e não inflacionários. O programa se destina a Municípios com potencial de receita própria (CEF, 2010a).

O programa utiliza a taxa de juros de longo prazo (TJLP), carência de até 24 meses a partir da assinatura do contrato e prazo total da operação não superior a 96 meses. O PMAT permite o financiamento de até 100% dos itens apoiáveis para Municípios com até 50 mil habitantes. Para os Municípios com mais de 50 mil habitantes, o financiamento é de até 90% dos itens apoiáveis, sendo o restante uma contrapartida do Município. É importante salientar que para ser elegível a utilização dos recursos do PMAT o município precisa ter sua base cartográfica atualizada.

Segundo a Caixa Econômica Federal (CEF, 2010), dentre os itens passíveis de financiamento pelo programa, estão:

- **Tecnologia de Informação e Equipamentos de Informática** - Aquisição de hardware, de redes de computação e de comunicação, além do desenvolvimento de software e sistemas de informação, inclusive para implantação e acesso à internet – Limitado à 35% do total financiado;
- **Capacitação de Recursos Humanos** - Desenvolvimentos de programas de treinamento, atualização e reciclagem de pessoal, participação em cursos, seminários e visitas técnicas – Limitados a 25% do total financiado;
- **Serviços Técnicos Especializados** - Execução de serviços para desenvolver atividades do projeto, inclusive sistema de organização e gerência, base



cadastral e de tecnologia da informação – Limitados a 35% do total financiado;

- **Equipamento de Apoio à Operação e Fiscalização** - Aquisição de equipamentos operacionais, de comunicação e de outros bens móveis operacionais – Limitados a 25% do total financiado;
- **Infraestrutura Física** - Adequação de ambientes físicos, por meio da melhoria de instalações e de programas operacionais e de atendimento ao cidadão – Limitados a 20% do total financiado.

O PNAFM é financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e possui dois tipos de Projetos: o Projeto Simplificado (destinado a Municípios com até 150 mil habitantes) e o Projeto Ampliado (destinado para Municípios com mais de 150 mil habitantes) (CEF, 2010b).

O PNAFM contempla ações que visem a modernização da gestão administrativa e fiscal, tais como capacitação de técnicos e gestores municipais, implementação de ações e sistemas destinados ao controle da arrecadação, atendimento ao cidadão, comunicação de dados, controle financeiro, recursos humanos, consultorias, aquisição de equipamentos de informática, infra-estrutura e geoprocessamento referenciado. Ele ainda possibilita ao Município a elaboração e implementação de Plano Diretor, Cadastro Multifinalitário e Planta Genérica de Valores (CEF, 2010b).

Dentre os itens passíveis de financiamento pelo programa, estão:

- **Gestão de equipamentos** – contemplando a aquisição de equipamentos de TI, a instalação de redes de plataforma e o desenvolvimento de serviços de comunicação de dados para a administração pública;
- **Geração de imagens e coleta de dados para o GIS**, georreferenciamento das bases de dados e cadastros e instalação de aplicativos e softwares, capacitação tecnológica e consultoria;

- **Administração tributária (receita)** – integração e atualização de cadastros imobiliários/mobiliários (georreferenciados), criação de instrumentos de controle e cobrança e criação de mecanismos de acompanhamento e controle das ações fiscalizadoras;

O PNAFM permite que o Município financie até 90% da relação de itens apoiáveis, sendo que o programa pode ter duração de até quatro anos, com carência durante o programa e o financiamento pode ter o prazo de até 20 anos, seguindo as taxas definidas pelo BID. Os limites e as características do financiamento podem ser ilustrados pela Tabela 5.

Tabela 5 - Limites e características do financiamento (PNAFM)

Habitantes	Financiamento (R\$)		Responsabilidade (%)	
	De	Até	BID	Município
Até 50 mil	155.000	338.000	90	10
De 50 a 90 mil	338.000	386.000	85	15
De 90 a 150 mil	386.000	530.000	80	20
De 150 a 250 mil	3.973.000	5.225.000	70	30
Acima de 250 mil	5.225.000	27.500.000	60	40

Fonte: (ASSUMPÇÃO, 2001, p. 41)

O PNAFM possui percentuais limites por item financiável conforme ilustrado na Tabela 6.

Tabela 6 - Percentual limite de financiamento (PNAFM)

Item Financiável	Limite % <sup>b</sup>
Capacitação	10 a 30
Consultoria	10 a 30
Equipamentos de Informática	0 a 30
Equipamentos de Apoio e Comunicação	0 a 20
Infra-Estrutura	0 a 20
Ajuste do Quadro	0 a 15

Fonte: (ASSUMPÇÃO, 2001, p. 42)

Segundo Vieira (2002), com a possibilidade de financiamento governamental para a implantação de um GIS Municipal abre-se o campo de aplicações em diversas áreas que demonstram a importância do GIS como ferramenta auxiliar aos administradores, como por exemplo:

- No gerenciamento do espaço físico-territorial (planejamento urbano)
  - Manipulação da base cartográfica digital;
  - Planejamento do uso e ocupação do solo;
  - Manutenção dos cadastros imobiliários para fins de regularização e tributação;
  - Planejamento para localização de novas escolas, hospitais, rodoviárias, moradias, etc.;
  - Análises e estudos sobre a densidade populacional, sócio-econômica e outros
  - Suporte à elaboração de planos diretores;
- Sistema tributário
  - Unificação e georreferenciamento do cadastro de contribuintes;
  - Efetivo controle de arrecadação de taxas (IPTU, ISS, etc.);
  - Estabelecimento e controle de roteiros para a fiscalização otimizados;
- Defesa civil
  - Cadastramento e mapeamento das áreas de risco (sujeitas a inundação, deslizamento, etc.);
  - Cadastramento e mapeamento das indústrias de material químico (explosivo, radioativo, etc.);
  - Cadastramento e mapeamento de postos de bombeiros, quartéis de polícia militar, delegacias, hospitais, escolas, etc.;
- Projetos e obras
  - Cadastramento e mapeamento de obras;
  - Acompanhamento de serviços por tipo de obras (emergência, ampliação, manutenção, etc.);
  - Análise e estudo de viabilidade de projetos;
  - Cadastro e mapeamento das redes de coleta de água pluvial e esgoto;
- Meio ambiente
  - Análise de impacto ambiental;

- Monitoração da poluição ambiental;
  - Cadastramento e mapeamento das indústrias para controle de poluentes;
  - Análise e planejamento da utilização de recursos hídricos, naturais, etc.;
  - Cadastro e delimitação das áreas de parques, florestas e etc.;
  - Análise e estudo de erosão e declividade
- 
- Assistência Social
    - Cadastro e mapeamento dos projetos sociais e áreas de risco social;
    - Cadastramentos dos albergues, centros de vivência e grupos de convivência;
- 
- Saúde
    - Cadastro dos postos de saúde e centros de referência;
    - Acompanhamento epidemiológico por região;
    - Planejamento de campanhas de vacinação;
    - Cadastro, acompanhamento e otimização de rota dos pontos de vistoria da vigilância sanitária;
- 
- Trânsito
    - Planejamento da manutenção e monitoramento da infra-estrutura;
    - Monitoramento do tráfego;
    - Monitoramento das sinalizações;
    - Planejamento de operações;
    - Planejamento de rotas de transporte otimizadas;
    - Análise, simulação, planejamento e projeto de novas vias;
    - Planejamento de interligação dos meios de transporte de diferentes naturezas como: rodoviário, aquaviário, ferroviário e metroviário;
- 
- Limpeza pública
    - Análise e projeto de aterros sanitários;
    - Planejamento de rotas de coleta otimizadas;
    - Monitoramento de frota de veículos de coleta;

- Entre outros.

A partir do embasamento destes referenciais teóricos procuraremos por meio da metodologia descrita a seguir, buscar o entendimento do uso e dos efeitos da adoção da tecnologia GIS no contexto das práticas do planejamento urbano municipal utilizando como fonte de dados um estudo de caso do Município de Vitória/ES.

### 3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O objetivo deste trabalho é levantar o histórico de implantação do sistema e analisar os efeitos da adoção do GIS na administração pública municipal na cidade de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, entender a percepção dos gestores quanto às potencialidades do uso da ferramenta na gestão municipal, bem como analisar o grau de utilização da ferramenta no processo de tomada de decisão dos gestores municipais.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, optou-se pelo estudo de caso, como método de pesquisa, orientando-se pelas proposições de Yin (1991) por se tratar de um método que permite preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real. Conforme suas palavras:

[...] um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. [...] a investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta de dados (YIN, 2005, p. 32)

Yin (2005) denota que os dados provenientes das análises dos estudos de caso podem ser obtidos por até seis fontes de evidência: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. Nessa pesquisa os dados serão obtidos por meio da análise de documentos e entrevistas. De acordo com o autor, os documentos fornecem informações que corroboram e valorizam as evidências de outras fontes, fornecendo informações que possibilitam a inferência através de detalhes específicos, enquanto a entrevista é um instrumento por excelência de investigação social, pois permite maior possibilidade para avaliar atitudes, reações e condutas, a partir das perguntas direcionadas aos entrevistados (YIN, 2005).

### 3.1. Pesquisa de campo

Por se tratar de uma observação de um fenômeno complexo, um processo dinâmico, que está ocorrendo no mundo real (YIN, 2005), e em razão da peculiaridade do tema, fez-se a opção por uma pesquisa qualitativa e pela utilização do estudo de caso como estratégia de pesquisa.

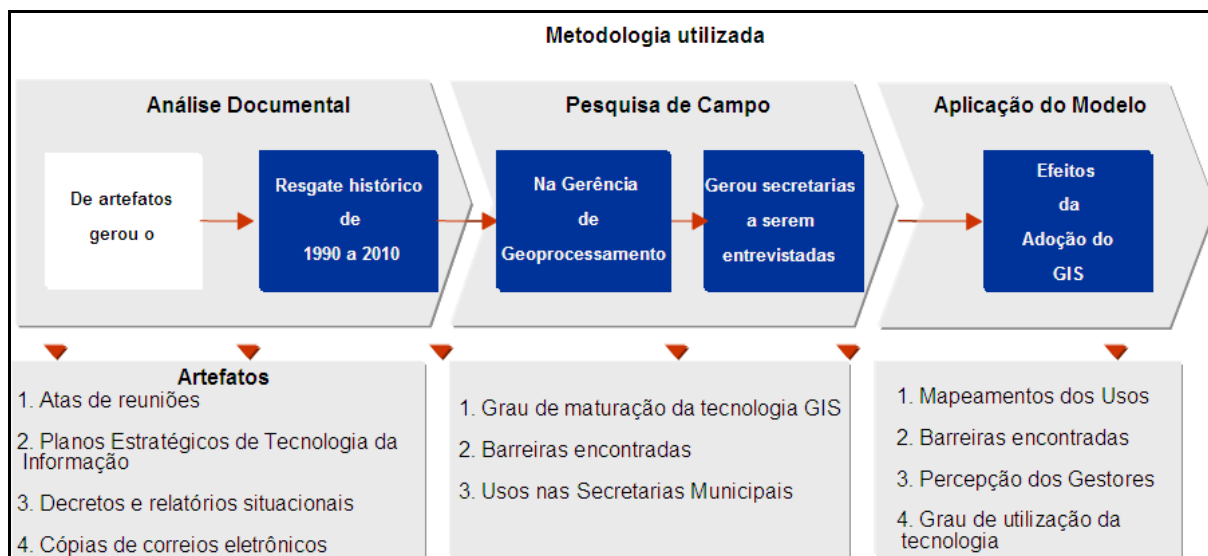
Para se alinhar aos procedimentos acima, foram escolhidas como ferramentas de apreensão de dados a pesquisa documental e a entrevista em profundidade utilizando roteiro semi-estruturado.

A aproximação foi realizada junto a Gerência de Geoprocessamento da PMV por meio do envio de um e-mail formal à gerente Joseanny Gomes Poltronieri Pereira, no qual o pesquisador se apresentava e se esclareciam os motivadores da pesquisa e os seus possíveis ganhos para a Prefeitura. No que o pesquisador foi prontamente recebido, agendaram-se horários para as entrevistas.

Após o contato inicial procedeu-se a uma primeira entrevista de caráter mais informal onde se pretendeu verificar, em um âmbito mais geral, os usos e benefícios da utilização da tecnologia, a disseminação pelas Secretarias Municipais, seus usos e o histórico de implantação.

Esta reunião teve um importante papel na determinação do formato desta pesquisa e serviu de balizamento para várias tomadas de decisão que nortearam o curso deste trabalho. Dentre elas, o levantamento da parte documental, que foi relevante porque proporcionou além de um resgate histórico, a compreensão da evolução diferenciada que a tecnologia GIS tomou em diferentes Secretarias Municipais.

A partir deste primeiro encontro, a pesquisa foi dividida em três etapas: análise documental, pesquisa de campo e a aplicação do modelo propriamente dito. Conforme encontra-se resumido na Figura 13.



**Figura 13 - Resumo da metodologia utilizada**

Na primeira parte foi realizada uma pesquisa documental, de natureza exploratória, no departamento de geoprocessamento da Subsecretaria de Tecnologia da Informação – SUBTI, da Prefeitura Municipal de Vitória (PMV). Esta escolha é devida a ser este o órgão responsável pelo estabelecimento e disseminação das políticas de geoprocessamento da Prefeitura, que também detêm toda a infra-estrutura de TI necessária ao funcionamento do GIS e ser o setor que presta serviço às demais Secretarias do Município.

Foram analisadas, durante oito meses, atas de reuniões, planos estratégicos de tecnologia da informação, documentos de especificação de desenvolvimento de software, decretos, relatórios situacionais dos planos plurianuais, cópias de correios eletrônicos num conjunto de artefatos que contemplam o período histórico de 1990 a 2010. Esta análise teve a intenção de realizar um resgate histórico da implantação do sistema, de observar em qual fase de implantação o GIS se encontra na PMV, além das barreiras encontradas na adoção da tecnologia e quais são as Secretarias que fazem uso da ferramenta. As eventuais lacunas históricas, não contempladas por estes artefatos, foram sanadas a partir de entrevista com a Coordenadora de Informações Setoriais Marcilene Favarato da Costa, que participou de todo o processo de implantação e com a “mineração” de artefatos mais específicos, que comprovassem os fatos.



A segunda parte da pesquisa é confirmatória e exploratória. Confirmatória porque esclarece e ratifica os dados e informações apreendidos durante a fase documental e Exploratória porque determina as bases para a execução da Terceira Fase da pesquisa.

Nesta segunda parte foi realizada uma pesquisa de campo visando compreender o grau de maturação da tecnologia GIS, as barreiras encontradas na PMV, bem como, elencar o uso pelas Secretarias Municipais relacionadas na pesquisa documental. Esta realização foi dada por meio de entrevista presencial em profundidade com a Gerente de Geoprocessamento. Esta entrevista visa à confrontação e a validação da análise documental.

As entrevistas com a Gerente de Geoprocessamento Joseanny Gomes Poltronieri Pereira ocorreram durante o ano de 2009 e 2010, com a participação também da Coordenadora de Informações Setoriais Marcilene Favarato da Costa.

E, por fim, uma terceira fase, constituída por uma pesquisa de campo, também Exploratória, que envolveu entrevistas presenciais, em profundidade, junto aos usuários das Secretarias Municipais que utilizam o GIS visando mapear seus usos e os ganhos obtidos em sua adoção através da aplicação do Modelo de Nedovic-Budic.

As escolhas desta terceira fase se deram em função das análises realizadas na primeira e segunda fase que culminaram primeiramente na determinação dos sujeitos a serem entrevistados. Desde o início do processo de implantação do GIS na PMV, cinco Secretarias Municipais receberam investimentos expressivos em tecnologia GIS, a saber: Secretaria de Planejamento (atual Secretaria de Desenvolvimento da Cidade – SEDEC), Secretaria da Fazenda (SEMFA), Secretaria do Meio Ambiente (SEMMAM), Secretaria de Obras (SEMOB) e a Secretaria de Habitação (SEHAB). A escolha dos sujeitos desta terceira fase se deu em função do grau de utilização da tecnologia GIS. Foram selecionadas as duas Secretarias Municipais que, de acordo com as análises, mais “evoluíram” na utilização da tecnologia e as duas Secretarias que menos evoluíram. O objetivo principal foi o de submeter as quatro Secretarias escolhidas ao modelo de avaliação de Nedovic-

Budic para compreender a partir de suas dimensões quais são as implicações da adoção da tecnologia GIS e seus impactos na administração pública da PMV.

As Secretarias escolhidas a partir da metodologia adotada foram as Secretarias da Fazenda (SEMFA) e Desenvolvimento da Cidade (SEDEC) como sendo o objeto de estudo com relevante adoção e uso das tecnologias GIS e as Secretarias de Obras (SEMOB) e Habitação (SEHAB) com pouca adoção e uso corporativo das tecnologias GIS.

A partir da entrevista com a Gerente de Geoprocessamento Joseanny Gomes Poltronieri Pereira, fomos apresentados, na SEMFA, a gestora responsável pelas informações mais utilizadas em termos de informações espaciais da PMV, o chefe do Setor de Cadastro Imobiliário, Nilza Maria Del Pupo Marvila de Oliveira. A inscrição imobiliária do lote é considerada dentro da Prefeitura uma importante chave primária para as atividades de gestão pública. Foram entrevistados a chefe do setor e seus cinco colaboradores, usuários dos Sistemas GIS.

Em seguida, orientados pela Gerente de Geoprocessamento, nos direcionamos a Secretaria de Desenvolvimento da Cidade até Flávia Gomes da Costa, que exerce o cargo comissionado de Chefe de Equipe de Geoprocessamento da SEDEC. Em entrevista, foram obtidas várias informações sobre os setores da SEDEC que utilizam o GIS e fomos direcionados a percorrer e entrevistar todos os setores que alimentam ou utilizam o Banco de Dados Georreferenciado da Prefeitura (BDGIS).

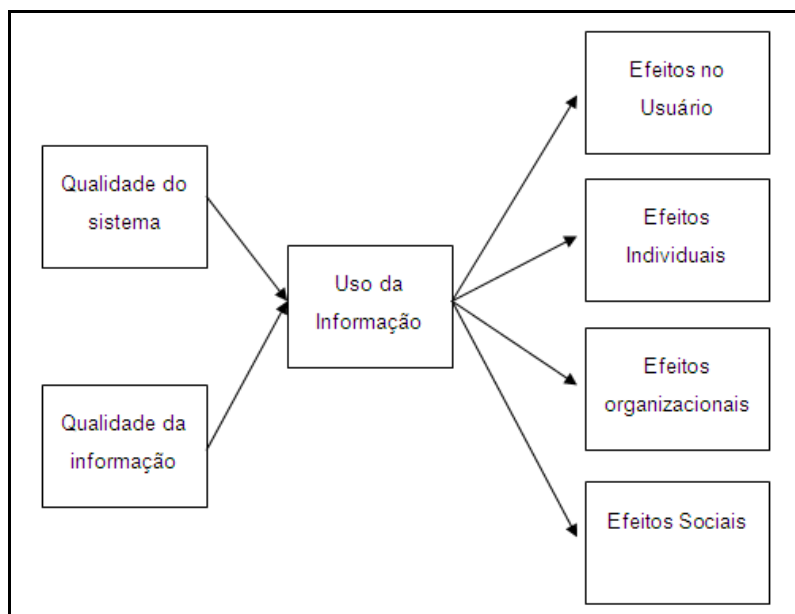
Foram entrevistados na SEDEC na Coordenação de Monitoramento Urbano (CMU) a coordenadora do setor e também usuária do sistema, Latussa Bianca Laranja Monteiro, e o arquiteto urbanista Eduardo Mello, que também utiliza o GIS; na Coordenação de Normas Urbanísticas (CNU) foi entrevistada a coordenadora e usuária do setor, Maria Emília Vasconcelos; na Coordenação de Informações Técnicas e de Geoprocessamento (CIGEO) foi entrevistada o chefe da equipe de geoprocessamento Flávia Costa e a usuária do sistema Camila Cristina Moraes; e na Coordenação de Cadastro e Emplacamento de Logradouros (CEL) foi entrevistado o usuário responsável pela alimentação do BDGIS, o arquiteto Flávio Henrique Ferreira Harduim.

Após o término da entrevista na SEDEC, com a ajuda e intermediação da Flávia Costa, fomos encaminhados a SEMOB, onde foram realizadas as entrevistas com o representante técnico responsável pela alimentação de temas no BDGIS, o topógrafo José Eugênio da Rocha e a Assessora Técnica especialista em Geoprocessamento Cleunice Inácio Rodrigues. Por meio das entrevistas foram verificadas as dificuldades encontradas para o desenvolvimento do uso da tecnologia GIS nesta secretaria.

Retornando posteriormente para a SEDEC o chefe da equipe de geoprocessamento da Secretaria de Desenvolvimento da Cidade, Flávia Costa, prontamente realizou a intermediação para que eu entrevistasse o representante técnico responsável pela alimentação de temas no BDGIS na SEHAB. Foi realizada a entrevista com o engenheiro cartógrafo Alexandre Piffano de Resende onde foram esclarecidas as questões referentes ao uso da tecnologia GIS e o seu desenvolvimento na Secretaria de Habitação.

### **3.2. Apreensão dos dados**

Nas palavras de Yin (2005), “[...] a análise de dados consiste em examinar; categorizar; classificar em tabelas, testar ou, do contrário, recombina as evidências quantitativas e qualitativas para tratar as proposições em estudo”. Sendo assim, a partir destas entrevistas e da análise documental, procurou-se fazer o enquadramento dos efeitos da adoção do GIS em uma adaptação proposta por Nedovic-Budic (1999) ao *framework* proposto por DeLone e McLean (1992) que definiu sete dimensões de avaliação para os sistemas de informação: Qualidade do Sistema, Qualidade da Informação, Uso da Informação, Satisfação do Usuário, Impacto Individual, Impacto Organizacional e Efeitos Sociais. A Figura 13 ilustra o modelo proposto.



**Figura 14 - Modelo proposto por Nedovic-Budic (1999, p.286)**

Lançando mão dessas categorias pré-estabelecidas, os instrumentos de investigação deverão estar alinhados ao objetivo de verificar a existência, relevância e correlação entre elas e o objeto de estudo. A partir disso, pretende-se realizar a apreensão dos dados por meio do enquadramento das entrevistas em profundidade procurando-se perceber quais são as implicações da adoção da tecnologia GIS e seus impactos na administração pública da PMV.



**Figura 15 - Dimensões de avaliação e seus efeitos na adoção da tecnologia GIS**

O uso de categorias pré-estabelecidas serve como um norte para guiar o caminho da pesquisa e não deve excluir a possibilidade de novas descobertas não definidas *ex-ante*.

Ao final, o estudo buscou-se mostrar a possibilidade da metodologia ser repetida em outras pesquisas, sem buscar o mesmo resultado, em razão das peculiaridades dos objetos no espaço e tempo, mas tendo no processo de investigação a coerência necessária para a busca de respostas similares, coerentes com a construção teórica estabelecida.

A pesquisa partirá para a verificação das sete dimensões de estudo, visando à compreensão dos fenômenos, à luz do referencial teórico.

## 4. PESQUISA DOCUMENTAL

### 4.1. Histórico da Implantação do GIS na PMV

Vitória, capital do estado do Espírito Santo, é a segunda capital mais antiga do país e uma das três ilhas capitais do Brasil<sup>6</sup>. Formada por um arquipélago composto de 34 ilhas e por uma porção continental, sua área total equivale a 93,38 quilômetros quadrados.

Segundo o censo realizado no ano de 2000 pelo IBGE (2009), a densidade demográfica do Município é de 3.363 hab/km<sup>2</sup>. Entre as capitais brasileiras, Vitória possui o 3º melhor IDH<sup>7</sup> e o maior PIB per capita<sup>8</sup>. Sete pontes interligam a ilha de Vitória ao continente que, juntos, abrigam 320.156 habitantes<sup>9</sup>, divididos em 83 bairros. Com litoral bem recortado, Vitória possui 40% do território coberto por morros, o que dificulta seu crescimento e sua expansão habitacional. Para facilitar a administração, é dividida em oito partes chamadas de regionais: Regional Centro, Santo Antônio, São Pedro, Bento Ferreira/Jucutuquara, Praia do Canto, Continental, Maruípe e Jardim Camburi (PMV, 2010b).

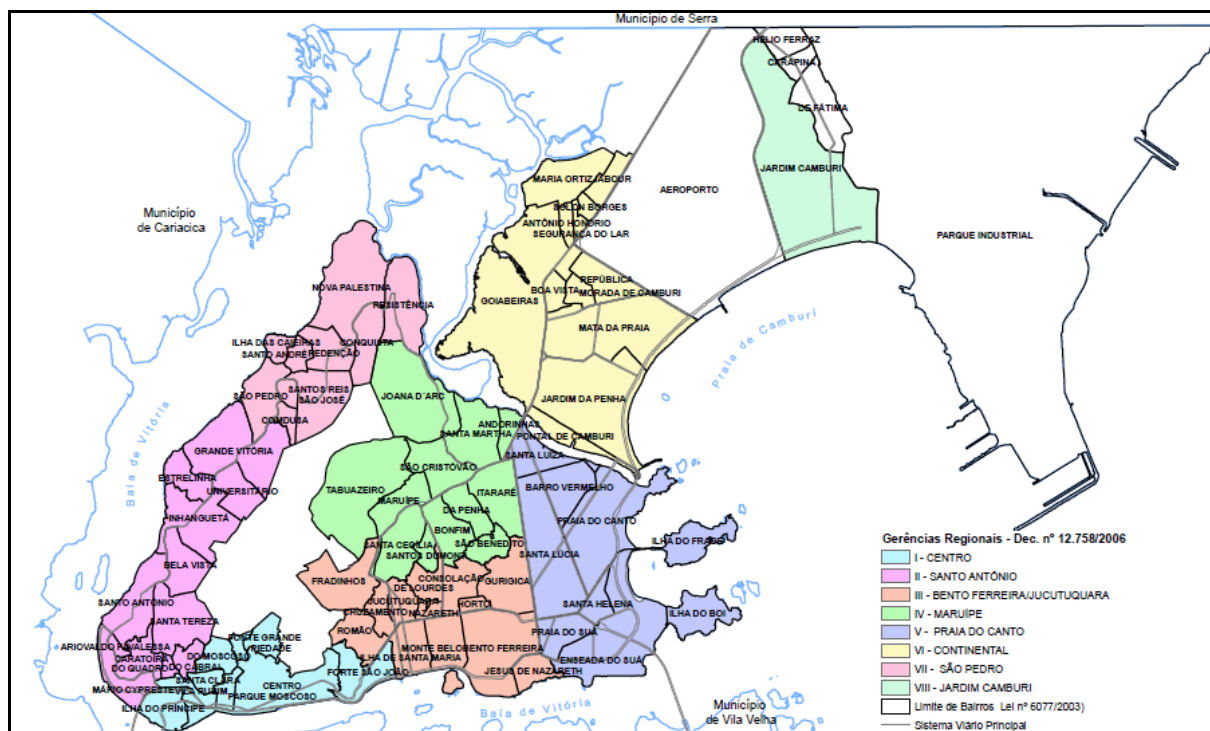
---

<sup>6</sup> Seguidas de Florianópolis e São Luís.

<sup>7</sup> Maior IDH entre as capitais do sudeste e terceiro maior entre as capitais brasileiras (0,856).

<sup>8</sup> PIB per capita (2005): 47.855,00 (1ª posição entre as capitais).

<sup>9</sup> População estimada pelo censo IBGE 2000 para o ano de 2009.



**Figura 16 - Município de Vitória - Gerências Regionais**

Fonte: (PMV, 2010b)

Até 1992 a PMV tinha apenas 17 microcomputadores instalados funcionando de forma isolada, com sistemas operacionais antigos (adquiridos em 1987), dois computadores multiusuários da marca Cobra, caros e obsoletos, com terminais Cobra não inteligentes, interligados e sem possibilidade de expansão, uma Rede UNIX com servidor IBM-PC 386 com quatro terminais Cobra e uma rede Novell Light com servidor IBM-PC 386 com cinco estações de trabalho padrão IBM-PC 386 *diskless* que apresentavam muito problema.

Os sistemas implantados cobriam precariamente a Folha de Pagamento, Protocolo Geral, Tributação – rotinas de IPTU, ISS, Arrecadação e Dívida Ativa, não sendo interligados entre si. Quase não existiam softwares disponíveis e a falta de padronização de editores de texto e planilhas dificultava o trabalho dos poucos setores que possuíam microcomputadores.

Apesar da existência do PDI (Plano Diretor de Informática) elaborado pela Consultoria Trevisan em 1990/91, pouco se havia feito para a sua implantação. Não havia estrutura administrativa para a área de informática no organograma da PMV, nem cargos para técnicos, programadores/analistas no quadro pessoal. Muitos

serviços eram realizados por técnicos contratados pela CDV (Companhia de Desenvolvimento de Vitória) e emprestados de outras Secretarias em desvio de função<sup>10</sup>. No final de 1990, o CPD (Centro de Processamento de Dados) possuía 25 prestadores de serviço da CDV e oito servidores municipais.

Por orientação do PDI foi criado o Comitê de Informática – com as Secretarias da Fazenda (SEMFA), Planejamento (SEMPPLA), Administração (SEMAD) em conjunto com a Gerência do CPD com a missão de controlar as ações de informática e integrar as decisões administrativas. No final de 1992, houve a demissão em massa dos 43 técnicos da CDV. Em 1993, o Comitê de Informática implementou várias ações do PDI, a saber:

- **Padronização de hardware** - partir para uma arquitetura de computadores aberta e a introdução de licitação do tipo técnica e preço;
- **Padronização de software** - foram definidos padrões de sistema operacional, banco de dados, software de automação de escritório, editoração eletrônica e linguagem de programação;
- **Treinamento dos usuários** - Os servidores das Secretarias foram treinados em microinformática (Introdução a Microinformática, MS-DOS, Windows, Word e Excel);
- **Migração dos Sistemas** - Os sistemas corporativos Cobra X-30 foram migrados para a plataforma IBM-PC.
- **Descentralização administrativa** – Foram criados nas Secretarias Municipais os NPD's – Núcleos de Processamento de Dados e o Núcleo Central de Informática sob a responsabilidade da SEMFA com o objetivo de interligar os demais.

---

<sup>10</sup> Em setembro de 1989 a Gerência do CPD – Centro de Processamento de Dados passou para a CDV, facilitando a contratação de técnicos e a comunicação com as Secretarias/Setores Municipais



Em 1993 existia a emergência de estruturar a área de TI devido à revisão do PDU (Plano Diretor Urbano) a ser iniciada em 1994. Os produtos cartográficos existentes eram na sua grande maioria mapas em papel com representações que não correspondiam à realidade do Município.

A necessidade de atualização do mapa de Vitória para a elaboração do PDU serviu de marco referencial para o geoprocessamento ser implantado na PMV. Para tal, foram contratados serviços de restituição aerofotogramétrica<sup>11</sup>, em 1993, e para elaboração do Novo Mapa Cartográfico de Vitória, em escala 1/2000. Esse material cartográfico, entregue em papel copiativo e em meio magnético, obtido através de restituição digital, possibilitou o uso de recursos computacionais.

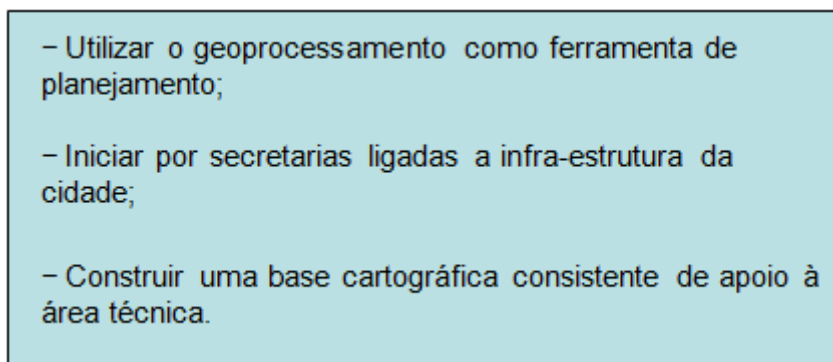
Assim, com o aprimoramento da técnica, foi implantado o SIMG (Sistema de Informações Municipais Geoprocessadas), possibilitando a implantação de tecnologia da informação para a coleta, processamento, reprodução, atualização e uso de informações georreferenciadas. Em 1994 houve a definição do Plano de Implantação do Sistema de Informações Georreferenciadas que definiu as ações de aquisição de software e hardware (1995/1996), treinamento de pessoal (1995/96) e o desenvolvimento de aplicativos (1996),

As Secretarias de Obras (SEMOB/Departamento de Edificações), de Planejamento (SEMPLA/Departamento de Planejamento Urbano/Divisão de Cadastro Técnico) e da Fazenda (SEMFA/Departamento de Receita/Divisão de Revisão Fiscal) foram as primeiras beneficiadas com a nova tecnologia digital através da aquisição, para cada uma delas, de uma estação gráfica de geoprocessamento, composta por computador com monitor grande, mesa digitalizadora e *plotter* ou impressora, além do programa Maxicad, necessário para a manipulação e arquivamento do mapeamento cartográfico.

---

<sup>11</sup> Processo de elaboração de mapas a partir de fotografias aéreas métricas e de dados de controle geodésico, por meio de instrumentos ou sistemas fotogramétricos, consistindo na transferência dos elementos da imagem fotográfica para um original de restituição sob a forma de vetores, a partir do qual é possível clicar ou selecionar computacionalmente os pontos (vetores) que compõe a foto e retirar informações como altura, perímetro, área, etc.

É importante ressaltar que as Secretarias inicialmente envolvidas no uso destes produtos cartográficos eram as Secretarias diretamente ligadas à infra-estrutura de planejamento urbano e arrecadação devido à origem da verba<sup>12</sup>, proveniente do BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento Social), que estava relacionada com o Projeto de Modernização da Administração Tributária e dos Setores Sociais Básicos. Um resumo das primeiras ações do comitê de geoprocessamento está no Quadro 1 a seguir.

- 
- A imagem mostra um quadro retangular com um fundo azul claro e uma borda preta. Dentro do quadro, há três itens de uma lista, cada um precedido por um hífen. O texto é preto e está alinhado à esquerda.
- Utilizar o geoprocessamento como ferramenta de planejamento;
  - Iniciar por secretarias ligadas a infra-estrutura da cidade;
  - Construir uma base cartográfica consistente de apoio à área técnica.

**Quadro 1 - Definições do projeto inicial de GIS**

Cada secretaria recebeu uma estação gráfica orientada a desempenhar as funções e atribuições de acordo com o departamento onde estava inserida:

- **SEMPLA/URB** - Introduzir, manter e atualizar os dados com informação social, econômica; produzir mapas temáticos de uso do solo, áreas de preservação, equipamentos urbanos e vazios; realizar análises espaciais; realizar cálculos de áreas, perímetros e coordenadas.
- **SEMOB/EDF** - Manter e atualizar a Base Cartográfica de Vitória; Reproduzir os mapas em escalas e informações diferenciadas; realizar o cálculo de áreas, distâncias, perímetros, coordenadas e traçado de perfis topográficos com modelo digital de terreno; manter e atualizar informações de infra-estrutura e de obras públicas.

---

<sup>12</sup> O valor aprovado para o financiamento do projeto pelo BNDES foi de R\$ 2.360.000,00 (dois milhões trezentos e sessenta mil reais)

- **SEMFA/REC** - Manter e atualizar as Informações do Cadastro Imobiliário; elaborar e atualizar uma Base Cadastral contendo Lotes e Quadras e suas Chaves de Acesso; Desenvolver o sistema de que vai substituir os atuais BDI – Banco de Dados Imobiliário; reproduzir Plantas de Lotes, Quadras, Setores e Distritos Fiscais; Integrar a base cartográfica (lotes) ao cadastro físico (em papel).

A necessidade constante do uso de produtos cartográficos pela Secretaria de Meio Ambiente (SEMMAN) motivou a solicitação da inclusão de mapas temáticos para gestão ambiental, num projeto de geoprocessamento para esta secretaria em fevereiro de 1995.

Para atender as Secretarias envolvidas e cumprir o Plano de Implantação do Sistema de Informações Georreferenciadas, houve a necessidade da aquisição de gêneros diferenciados de informações. Em 1996, a PMV recorreu a convênios de cooperação técnica e financeira conseguindo assim, em 1997, abarcar dados geográficos das companhias de água, luz e telecomunicações para auxiliar no fechamento de Lotes Fiscais e realizar a atualização da base cartográfica. Um convênio realizado com o IBGE garantiu o acesso à aquisição de dados censitários que foram úteis ao planejamento urbano.

A partir destas informações, vários produtos cartográficos foram gerados pelas Secretarias, tais como:

- **Sistema de Demografia** - Contém informações sobre a população e domicílio do IBGE, área e densidade demográfica do Município de Vitória, dos setores censitários, dos bairros e das regiões;
- **Delimitação de Poligonais** - Objetivando a solicitação de áreas à SPU – Secretaria de Patrimônio da União, a regularização fundiária de áreas públicas, a realização de estudo do sistema viário e a captação de recursos para a urbanização dos morros

- **Mapeamentos diversos** - Mapeamento de áreas invadidas, demarcação dos focos de raiva no Município, delimitação de regiões e setores censitários, mapeamento do tipo de cobertura vegetal, pedologia e uso do solo.

É importante ressaltar que a implementação de várias ações só foi possível mediante a realização de concurso público para analistas e programadores em 1996 que proporcionou a extinção dos técnicos contratados por firmas prestadoras de serviços que realizavam trabalhos de desenvolvimento e manutenção dos sistemas de rotina.

Neste mesmo ano de 1996, houve a contratação do projeto e instalação da Rede PMV – no Palácio Municipal – dentro dos padrões de normas internacionais EIA/TIA, possibilitando a interligação das Secretarias sediadas dentro do Palácio e preparando o caminho para a interligação com as Secretarias externas por meio de linhas dedicadas e roteadores. Ao final de 1996, foi iniciada a utilização dos recursos da comunicação eletrônica, por mensagens de correio eletrônico entre setores das Secretarias de Planejamento (SEMPA), Obras (SEMOB), Fazenda (SEMFA), Administração (SEMAD) e Assistência Social (SEMAS).

Contando com um arquivo no formato CAD<sup>13</sup> descentralizado em cada computador em cada secretaria envolvida, houve problemas de versionamento do arquivo, acarretando versões com diferentes conteúdos que acabavam por gerar informações desconstruídas e pouco confiáveis e que atrapalharam a viabilização de um Sistema de Informação Geográfica.

Houve a necessidade da criação de uma base de dados única, que proporcionasse a integração das Secretarias para a utilização da mesma delimitação de bairros, a criação da definição de regiões de saúde, obras, planejamento, arrecadação, meio-ambiente e educação e a sistematização dos dados existentes na PMV para a consolidação do banco de dados municipal sobre qualidade de vida da população.

---

<sup>13</sup> Formato de arquivo próprio do software AUTOCAD®

Com um sistema de banco de dados geográfico unificado espera-se que haja a definição das prioridades na coleta e entrada de dados e a conseqüente maior qualidade nas informações a serem introduzidas, a implantação de rotinas de manutenção das informações e a divulgação e utilização dos marcos planialtimétricos geodésicos implantados para a restituição aerofotogramétrica.

Por isso, com o objetivo de se implantar uma base cartográfica corporativa, procedeu-se à escolha de um novo software com características de Sistema de Informação Geográfica. O uso do software de cartografia digital MaxiCAD permaneceu apenas para fins de atualização cartográfica.

De outubro a novembro de 1999 foi realizada uma série de visitas nas Secretarias pelo Comitê de Geoprocessamento para conhecer melhor os trabalhos setoriais no âmbito de geração e uso das informações geográficas e para difundir e aproximar os responsáveis com a tecnologia de geoprocessamento. Essas visitas geraram um relatório e diagnóstico sobre a infra-estrutura e pessoal de cada secretaria, o que subsidiou os estudos da montagem de um GIS corporativo.

Foi preparada uma lista de funções potenciais obrigatórias da solução GIS para atender às necessidades e demandas setoriais da PMV que foi enviada, previamente, via e-mail, às empresas que participaram da seleção do software. Cada empresa concorrente recebeu uma visita técnica e os pontos enviados previamente foram conferidos e as demais dúvidas esclarecidas. Das soluções apresentadas ao comitê, têm-se, no Apêndice B, os pareceres do relator.

Ao final do ano de 1999 houve a conclusão, relatada em ata, sobre a escolha da solução adotada pelo Comitê que se baseou nos seguintes argumentos:

[..] A PMV possui um grande banco de dados já totalmente estruturado, migrados para o MS SQL Server 6.5, em breve para a versão 7.0. O desenvolvimento dos trabalhos com geoprocessamento obrigatoriamente implica em se integrar com este banco de dados corporativo [...] Assim a definição da solução deve ser feita não apenas em função do software de GIS isoladamente, mas sim pensando nos recursos da solução como todo. Outro fator de grande relevância é a garantia de que a empresa continuará investindo em pesquisas, portanto, a solução terá continuidade e novos avanços em tecnologia. Analisando estes fatores chegamos a conclusão

de que a SOLUÇÃO ESRI é a mais aprazível e consistente para o desenvolvimento de um banco de dados único e corporativo.

Paralelamente à escolha da solução mais adequada, foi encaminhada uma Ordem de Serviço<sup>14</sup> autorizando a execução de um novo aerolevanteamento para servir de base para a implantação dos Sistemas GIS. O objeto da Ordem de Serviço foi o aerolevanteamento de 81 km<sup>2</sup> de área do Município de Vitória e elaboração de vários produtos cartográficos, conforme especificação no Apêndice C.

Já no início do ano de 2000, o comitê de geoprocessamento emitiu a ordem de compra dos softwares escolhidos<sup>15</sup> e direcionou os esforços de implantação do GIS como ferramenta institucional.

Como ações estratégicas urgentes para a primeira etapa de implantação do GIS ficou decidido que:

- 1) Considerando o fator humano e a infra-estrutura de rede da PMV, a modelagem de dados para a implantação do GIS contemplará inicialmente três Secretarias aonde já existem estrutura (software de cartografia digital, mesa digitalizadora, *plotter* e técnicos com conhecimento. São estas as Secretarias de Fazenda (SEMFA), Desenvolvimento Urbano (SEDUR)<sup>16</sup> e Meio Ambiente (SEMMAM);
- 2) O comitê de geoprocessamento deveria formar imediatamente a Equipe de Coordenação do GIS da PMV, bem como das Secretarias;
- 3) Capacitação imediata da equipe de coordenação nas soluções ESRI<sup>17</sup> e posterior passagem de conhecimento em um curso introdutório ministrado à equipe GIS com o objetivo de nivelar o conhecimento sobre o

---

<sup>14</sup> Ordem de Serviço no. 018/99 de 08.11.1999

<sup>15</sup> Com recursos do PMAT, no valor total de R\$ 30.640,05 (trinta mil seiscentos e quarenta reais e cinco centavos)

<sup>16</sup> Inicialmente se chamava Secretaria de Planejamento (SEMPLA), chamou-se posteriormente SEDUR e em 2002, passou a se chamar Secretaria de Desenvolvimento da Cidade (SEDEC).

<sup>17</sup> Orçada em R\$ 34.820,00 (trinta e quatro mil oitocentos e vinte reais), sendo recurso PMAT (56,11%) e recurso PMV (43,89%).

geoprocessamento, repassando os conceitos básicos e capacitando a equipe ao uso das funções básicas da solução;

- 4) Contratação de consultoria<sup>18</sup> para os trabalhos iniciais, visando: serviço de modelagem de dados para as três Secretarias (SEDUR, SEMMAM, SEMFA) por meio de recursos do PNAFM. Posteriormente, mais duas Secretarias foram contempladas para integrar o GIS. As Secretarias de Obras (SEMOB) e Especial de Habitação (SEHAB). Totalizando cinco Secretarias.
- 5) Consultoria para o desenvolvimento de aplicativos iniciais para o GIS, sendo um para acesso à base cartográfica e outro para atualização, orçada em R\$ 67.460,00 (sessenta e sete mil quatrocentos e sessenta reais). Envolvendo a customização da ferramenta ESRI ArcSDE com prazo de conclusão de 3 meses.

Com essas iniciativas programadas para 2001, o ano foi marcado por reestruturação e pelos processos licitatórios de compra de máquinas e equipamentos, contratação de treinamento para os servidores públicos, contratação da consultoria externa para a customização da Solução ESRI e o desenvolvimento do que veio a ser a base de acesso e atualização cartográfica do GIS corporativo da PMV.

Foi criado pelo Prefeito por meio do Decreto 10.835/2001 o Comitê de Tecnologia da Informação subordinado à Secretaria Municipal da Fazenda e três comissões de trabalho, com suas respectivas missões, a saber:

- Comissão de Trabalho 1 – **Desenvolvimento**: coordenar tecnicamente os Núcleos de Processamento de Dados das Secretarias Municipais e órgãos equivalentes;
- Comissão de Trabalho 2 – **Tecnologia da Informação**: prover e operar toda a infra-estrutura de tecnologia no Município; e

---

<sup>18</sup> Orçada em R\$ 48.320,00 (quarenta e oito mil trezentos e vinte reais), sendo recurso do PMAT.

- Comissão de Trabalho 3 – **Web e Imagem**: coordenar as ações estruturantes de internet e TV a cabo no Município.

Acrescentando ainda, posteriormente, um inciso pelo Decreto 10.906, criando a Comissão de Trabalho 4 – **Geoprocessamento**: planejar e coordenar as ações de geoprocessamento na Prefeitura Municipal de Vitória.

Em 2001, após o processo licitatório, foi iniciada a Fase de Concepção para a modelagem de dados por meio de um documento intitulado **Planejamento Estratégico da Tecnologia da Informação**, documento este elaborado por meio da visitação da empresa de consultoria às Secretarias envolvidas, onde se realizou o levantamento a situação à época, que compreendia à:

- Identificação e descrição das funções, atribuições e atividades das Secretarias;
- Identificação e detalhamento das informações utilizadas (espaciais e alfanuméricas);
- Necessidades atendidas e não atendidas pela solução vigente;
- Levantamento de sistemas existente e correlatos a manutenção e atualização dos níveis essenciais

A base cartográfica usada no projeto compreendeu os seguintes níveis essenciais: lotes, quadras, edificações, vias e limites dos bairros. Outros níveis foram incluídos face às particularidades encontradas em cada secretaria estudada, como por exemplo: logradouros, espaços protegidos, mobiliário urbano básico, etc.

A partir da definição dos níveis essenciais básicos e extraordinários foram analisadas as informações utilizadas por cada secretaria e o seu relacionamento com outras Secretarias. O que resultou no relatório da situação atual e análise de requisitos, documento que faz parte do PETI - Planejamento Estratégico da



Tecnologia da Informação e constituiu-se na metodologia de implementação do GIS na PMV.

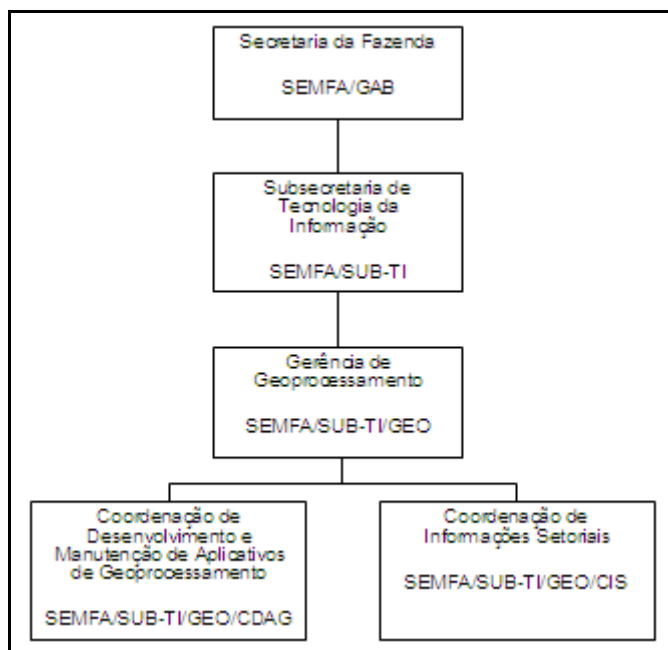
Da definição do Planejamento Estratégico da Informação passou-se a Fase de Elaboração e Construção que se constitui das etapas de Análise e Projeto, Modelagem de Dados, Implementação e Testes. Esta etapa ocorreu no ano de 2002 após o referendo da metodologia pelo comitê de geoprocessamento.

Com intuito de alavancar todo o processo, neste mesmo ano de 2002, foi criada pelo decreto municipal nº. 11.248<sup>19</sup> (ANEXO A) para atuar junto ao NGTI – Núcleo de Gestão da Tecnologia da Informação da Secretaria Municipal da Fazenda a **Gerência de Geoprocessamento** com a missão de:

- promover a aquisição e padronização de recursos de geoprocessamento, conforme cronogramas e dotações previstas no orçamento municipal;
- definir políticas e estratégias para uso efetivo do geoprocessamento na Administração Municipal;
- prover e operar toda a estrutura de geoprocessamento da Prefeitura;
- coordenar todas ações de geoprocessamento do Município;
- analisar as demandas das Secretarias Municipais com o objetivo de estabelecer prioridades;
- coordenar os treinamentos relativos ao geoprocessamento a serem contratados pelo Município em conjunto com o Núcleo de Capacitação de Recursos Humanos da Secretaria Municipal de Administração;
- desempenhar outras atribuições afins.

---

<sup>19</sup> Que revogou os decretos 10.835 de 25 de março de 2001 e 10.906 de 20 de junho de 2001



**Figura 17 - Organograma da área de Geoprocessamento a partir do Decreto Municipal 11.248/2002.**

**Fonte: (PMV, 2010)**

Os anos de 2003 e 2004 foram tomados por treinamentos, pela licitação e contratação do desenvolvimento da plataforma GIS para atender as Secretarias SEDEC, SEMMAM, SEMFA, SEHAB e SEMOB<sup>20</sup>.

A Proposta Técnica foi apresentada pela empresa GEMPI à PMV para atendimento a Carta Convite nº 20/2003, contemplando os seguintes aspectos:

- o desenvolvimento *in loco* de aplicativos GIS customizados para acesso ao banco de dados geográficos que deverá prover aos gerentes e usuários o acesso às informações georreferenciadas e seus atributos correlatos. Estes aplicativos serão disponibilizados, como um Sistema WEB chamado de GEOWEB, através da Intranet (rede interna) da PMV e preparados para serem disponibilizados na Internet;
- Capacitação de técnicos da PMV no desenvolvimento de aplicativos de tecnologia GIS, abordando aspectos como: instalação, configuração, gerenciamento, otimização e programação;

<sup>20</sup> Com recursos oriundos do PMAT

- Garantia de suporte de 12 meses.

O ano de 2005 foi marcado pela realização de diversas atividades de manutenções corretivas e evolutivas<sup>21</sup> no GEOWEB e pela elaboração do cronograma dos projetos e das atividades para os anos seguintes.

Em 2006 foi elaborada a minuta para a contratação de um novo aerolevanteamento, com previsão de execução para o ano de 2007, a fim de atualizar o Banco de Dados Geográfico – BDGIS. Foi contemplada na minuta um levantamento aerofotogramétrico na Escala de 1:5000 com Restituição na Escala de 1:1000, além de várias Ortofotos Digitais<sup>22</sup>.

Para o ano de 2008 houve uma importante mudança. A migração dos dados antigos e a disponibilização da nova base georreferenciada<sup>23</sup> além do início do desenvolvimento de módulos para integração do novo BDGIS com diversos sistemas: Controle Imobiliário, Controle Mobiliário, GEOWEB e Controle Urbano, que se estendeu até 2009.

Para garantir a integridade das informações e a perpetua atualização do BDGIS, foi aprovado o Projeto que criou a Lei nº. 7.483 em 12 de Junho de 2008 (ANEXO B) que constituiu a chamada Rede Geodésica Municipal<sup>24</sup> como uma referência obrigatória para todos os trabalhos de cartografia e topografia que envolva o Banco de Dados de Informações Georreferenciadas do Município de Vitória.

---

<sup>21</sup> Implementação de pequenas novas funcionalidades

<sup>22</sup> Representação fotográfica de uma região da superfície terrestre, no qual todos os elementos apresentam a mesma escala, livre de erros e deformações, com a mesma validade de um plano cartográfico.

<sup>23</sup> Novo BDGIS, utilizando informações do aerolevanteamento de 2007.

<sup>24</sup> A Rede Geodésica Municipal é uma rede materializada por marcos de concreto distribuídos por toda a área do Município, formando uma malha triangular homogênea, e que contém as coordenadas que dão sustentação geométrica aos levantamentos topográficos. Está disponível em coordenadas SAD69 e SIRGAS2000 e conta com 3 marcos homologados pelo IBGE que integram o Sistema Geodésico Brasileiro (PMV, 2009).

## 5. PESQUISA DE CAMPO

Segundo entrevista com a Gerente de Geoprocessamento da PMV, a implantação do GIS teve sua gênese em 1992/1993 por ocasião da preparação da Prefeitura para a revisão do Plano Diretor Urbano, prevista para acontecer em 1994. Para a realização do planejamento urbano faz-se necessário o acesso a mapas que representem a realidade do Município, por isso, em 1993, foi contratado um aerolevanteamento fotogramétrico para constituir a base cartográfica necessária ao planejamento urbano.

O acesso a esta base cartográfica tornou mais ágil a realização dos projetos de planejamento, pois os mapas com conteúdos atuais podiam ser impressos a qualquer tempo e “rabiscados” em termos de projeto urbano.

Segundo Marcilene Favarato da Costa, coordenadora de informações setoriais da Gerência de Geoprocessamento, este foi um período muito importante porque disseminou a cultura do uso de mapas dentro do contexto da gestão e do planejamento urbano.

Foram compradas várias estações computacionais com monitor de grandes dimensões, mesas digitalizadoras e impressoras do tipo plotter para compor as Secretarias ligadas à infra-estrutura da cidade (Planejamento, Fazenda, Meio-ambiente, Obras e Transporte). Porém, devido à origem da verba, várias Secretarias ficaram de fora do processo de utilização da tecnologia GIS, como por exemplo, as Secretaria de Educação, Saúde, Assistência Social, entre outras.

Um dos entraves ao correto funcionamento deste sistema era a base cartográfica descentralizada (localizada em cada estação), em um formato pouco adequado e utilizada apenas de forma a cada secretaria usuária produzir somente o seu próprio conteúdo. Isso gerou vários transtornos nas demandas intersetoriais devido a diferenças nos mapas gerados.

Segundo Marcilene, a partir da emergência da criação de uma base única e corporativa foi realizado um novo aerolevanteamento no ano de 2000 para servir de base comum em uma plataforma GIS.

Foi constituída uma comissão mista, composta por membros de várias Secretarias, para escolher a solução corporativa mais adequada às necessidades da Prefeitura. Por ser uma tecnologia relativamente nova, optou-se por uma solução que contava com participação no mercado em nível internacional, mas com representação no Brasil e com a capacidade de realizar um desenvolvimento *in loco*.

De acordo com Marcilene Favarato da Costa, com o término dos NGTI's e a integração das equipes de GEO e da infra-estrutura necessária ao seu funcionamento, houve um grande avanço (2000-2003) que culminou no processo de modelagem de dados geográfico (BDGIS), o desenvolvimento de um sistema de atualização da base cartográfica automatizada e do software de manutenção do banco de dados. Mais uma vez, devido a origem da verba, Secretarias como as de Cidadania, Educação, Assistência Social, Turismo e Saúde ficaram de fora do processo.

Esta fase de “carga” de informações no banco de dados espacial foi particularmente trabalhosa, onerosa e demandou um esforço muito grande tanto da empresa executante como das Secretarias envolvidas no processo. Segundo Marcilene Favarato da Costa:

[...] Existia “certa angústia” em se utilizar logo estas informações. De acordo com suas palavras: “A partir dos dados do aerolevanteamento do ano de 2000, a Prefeitura de Vitória possuía um banco de dados extremamente rico, mas de onde você não conseguia extrair informações. Era preciso que se realizasse o desenvolvimento dos sistemas que pudessem tornar todo o conjunto operacional.

Dentre as barreiras ou entraves verificados na adoção desta nova tecnologia temos a escassez de profissionais com experiência no desenvolvimento de sistemas em plataforma GIS e a alta rotatividade de mão de obra. Segundo a Gerente de Geoprocessamento da PMV, Joseanny Gomes Poltronieri Pereira, houve a necessidade de convencimento da administração pública para o reconhecimento da

necessidade de contratação de profissionais e para a realização de concurso público para o provimento de especialistas em análise e desenvolvimento de sistemas<sup>25</sup>, porém existe uma dificuldade para que haja a nomeação dos profissionais já concursados e principalmente uma dificuldade de mantê-los na iniciativa pública, devido a maior atratividade do mercado da iniciativa privada.

Para a Gerente do Geoprocessamento, apesar dos Sistemas GIS estarem na Fase Operacional, há muito que ser feito, principalmente existe a necessidade de se criar uma cultura GIS, onde todos entendam a responsabilidade de se manter toda uma base atualizada, única e coerente. Segundo as suas palavras, “Realizamos um processo de convencimento diário para a conscientização das Secretarias em manter as informações atualizadas. Tentamos fazer com que o BDGIS não caia em descrédito por não corresponder a realidade”.

A despeito dos esforços para se constituir o BDGIS como uma base de dados única e corporativa, houve e ainda há muita produção de dados intra-setorial em bases de dados paralelas dentro das Secretarias. Por isso houve a necessidade de realizar a oficialização frente ao Município do Banco de Dados de Informações Georreferenciadas que somente ocorreu com a promulgação do Decreto nº. 14.356 de 27 de Julho de 2009 (ANEXO C). A partir deste decreto, torna-se o BDGIS uma base espacial Municipal única, que será obrigatoriamente utilizada e atualizada pelas diversas Secretarias Municipais que deverão fornecer informações para os 22 temas diferentes que constituem a base.

Assim, dispõe o decreto no seu art. 5 e parágrafo único:

Art. 5. Todos os processos que objetivarem a contratação de serviços topográficos e obras de infra-estrutura, após a contratação dos serviços, deverão ser submetidos à análise da Subsecretaria de Tecnologia da Informação, da Secretaria da Fazenda.

Parágrafo único. Nos casos a que se refere o caput deste artigo, deverá ser previsto como cláusula contratual a exigência do fornecimento pela empresa contratada do “as built” da obra compatível com a base espacial Municipal única, para fins de atualização.

---

<sup>25</sup> Segundo a Gerente de Geoprocessamento “é mais fácil fornecer noções de geoprocessamento aos analistas de sistemas do que contratar especialistas em geomática e ensiná-los a programar”.

Para tornar este processo mandatório foi sancionado o Decreto nº. 14.403 de 09 de Setembro de 2009 (ANEXO D), com o intuito de nomear representantes técnicos responsáveis pela alimentação de informações no BDGIS em cada uma das Secretarias.

Segundo a Gerente do Geoprocessamento estas iniciativas não surtiram o efeito esperado, pois:

[...] Existe uma dificuldade em se fazer cumprir a lei. Já tentei fazer cumprir a lei por envio de ofício e o ofício se perdeu. Tentei por envio de processo e o processo não retornou. A lei já foi aprovada há quase um ano e nenhum processo foi protocolado aqui na SUBTI... E obras estão acontecendo no Município o tempo todo. É difícil!

Percebe-se que o BDGIS possui muitas informações, mas que a falta de comprometimento em manter os dados atualizados por algumas Secretarias acaba constituindo em um ponto de inflexão na confiabilidade dos dados e o consequente uso do próprio sistema, fechando um ciclo vicioso que, segundo a Gerente do Geoprocessamento, precisa ser quebrado. Segundo suas palavras, “isso gera uma grande preocupação que tentamos contornar com o nosso convencimento diário dos usuários e com o Decreto para justamente não deixar cair essa peteca da confiabilidade do banco, entendeu?” (sic).

De acordo com a percepção da Gerência de Geoprocessamento algumas Secretarias envolvidas desde o início do processo conseguiram se desenvolver e utilizar bem a tecnologia GIS como as Secretarias de Desenvolvimento da Cidade (Planejamento) e Fazenda. Outras, que participaram do processo desde o início, segundo a mesma percepção, não evoluíram ou ficaram praticamente estagnadas como as Secretarias de Obras e a de Habitação.

Segundo Marcilene Favarato da Costa, quanto ao grau de maturidade de uso, percebe-se que a ferramenta apenas ajuda por meio de toda a estruturação dos dados nos processos da rotina do trabalho e que não se chegou ao nível ideal, que seria a utilização dos Sistemas GIS como ferramenta para a gestão estratégica.

Novos recursos oriundos de um novo PMAT serão utilizados para capacitação dos profissionais na utilização das funcionalidades de análise espacial.

Apesar de todas as dificuldades, novos entrantes como as Secretarias dos Transportes (SETRAN), de Assistência Social (SEMAS), da Saúde (SEMUS) e a da Educação (SEME) passaram a fazer parte do BDGIS.

A utilização da análise espacial para a tomada de decisão é praticamente inexistente em toda a Prefeitura, ocorre de maneira pouco expressiva na Secretaria de Segurança Urbana (SEMSU) para controle de ocorrências da Guarda Municipal e na Secretaria da Saúde para o controle de zoonoses e das áreas sob influência do mosquito transmissor da dengue. Interessante destacar que, segundo a Gerência de Geoprocessamento, estas duas Secretarias possuem pouca expressão na utilização efetiva da ferramenta GIS. Porém, apesar deste revés, deve-se destacar que o fato da Gerência de Geoprocessamento, as divisões e as secretarias da PMV estarem tentando padronizar e produzirem mapas temáticos já é uma função muito importante do geoprocessamento e muitos municípios não têm acesso a isso.

Segundo Marcilene, a Secretaria da Saúde possui muitas informações que poderiam ser armazenadas no BDGIS, porém, atualmente, pouca coisa desta Secretaria é efetivamente armazenada, apenas o controle de Mosquito Culex, uma pequena parte de Vigilância Sanitária e o Controle de Zoonoses.

O mesmo acontece com a Secretaria de Educação e a Secretaria de Assistência Social que possuem, segundo Marcilene, “um mundo de informações” que poderiam gerar análises interessantes para a gestão do Município. “Vitória não possui nem sistema de gestão escolar”, conta.

Para a coordenadora de informações setoriais este fato ocorre nestas Secretarias devido ao direcionamento das informações para as bases de dados do Ministério Federal. “Existe uma preocupação em alimentar as bases do Ministério, por isso acabamos ficando sem estas informações”.



Já em relação a SETRAN, Marcilene afirma que existe uma dificuldade técnica. “A Secretaria necessita utilizar algoritmos para determinar as melhores rotas e o software que eles utilizam para isso, o TransCAD, não é compatível diretamente com o BDGIS implementado através da solução ESRI. Assim, eles acabam utilizando uma base própria”.

Joseanny e Marcilene afirmam que, apesar de todas as dificuldades, a abrangência dos Sistemas GIS está aumentando. Segundo Joseanny, atualmente foram incorporadas nas bases do BDGIS os cadastros dos equipamentos urbanos que contemplam postos de saúde, praças, teatros, cinemas, escolas, delegacias, rede social (instituições, ações e projetos), pontos de táxi, agências bancárias e postais, cartórios e postos de combustível e os itens de mobiliário urbano que contemplam os postos de coleta seletiva de lixo e as bancas de revista. Ainda, segundo Joseanny, “brevemente teremos acesso ao cadastro da rede de esgoto a partir do convênio firmado com a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN)”.

## **5.1. SEMFA**

A Secretaria da Fazenda (SEMFA) é responsável pela gestão financeira e tributária do Município. Entre suas principais atribuições estão dirigir e executar as políticas e a administração tributária, fiscal, econômica e financeira do Município; exercer a administração e cobrança da dívida ativa Municipal; desenvolver sistemas de processamento de dados, contribuindo para a modernização e melhoria da gestão administrativa e do atendimento, e promover o equilíbrio entre receita e a despesa para garantir o desenvolvimento da cidade e a qualidade na prestação de serviços (PMV, 2010b).

A SEMFA realiza a arrecadação de impostos com o intuito de fazer cumprir o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). Dentre os tributos que geram receita para o Município, dois especificamente, possuem uma componente espacial muito forte. O Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) e o Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI).

Para o cálculo do valor devido destes impostos a Prefeitura necessita manter, na Gerência de Cadastro Municipal (GCM), no Setor de Cadastro de Controle Imobiliário – SEMFA/GCM/CCI, todo um controle do parcelamento e uso do solo.

#### **- SEMFA/GCM/CCI**

Segundo o chefe do Setor de Cadastro Imobiliário, Nilza Maria Del Pupo Marvila de Oliveira, toda a cidade é dividida em Lotes, Quadras, Setores e Distritos Fiscais e armazenada em Banco de Dados Imobiliário reproduzindo e Integrando a base cartográfica (lotes) ao cadastro físico.

Cada unidade habitacional é alocada a um contribuinte e identificada por uma chave numérica individualizada e constituída da seguinte forma: Distrito.Setor.Quadra.Lote.Unidade.Face. De acordo com Nilza Maria, “esta chave é utilizada para todos os propósitos que envolvam um lote ou uma edificação em todas as Secretarias Municipais da Prefeitura de Vitória, daí a sua importância como chave primária”.

O cálculo do imposto é realizado sobre o Registro Imobiliário<sup>26</sup> que possui no BCI as informações tabulares do lote e/ou da edificação existente. Várias componentes do lote são analisadas como topografia, área do terreno, localização, condições do solo, se possui calçada ou muro, assim como informações da edificação como área da edificação, tipo de estrutura (alvenaria/madeira), grau de conservação, posição em via pública, etc.

Além das informações tabulares faz parte do Registro Imobiliário um croqui orientativo que descreve a localização geográfica do lote e/ou da edificação.

Segundo o chefe do Setor de Cadastro Imobiliário, Nilza Maria Del Pupo Marvila de Oliveira, até o ano de 1981, o Controle Imobiliário era realizado por profissionais do

---

<sup>26</sup> Composto pelo Boletim de Cadastro Imobiliário (BCI) e pelo croqui orientativo

Serviço Federal de Processamento de Dados – SERPRO que utilizavam uma guia azul contendo os dados do BCI e um croqui que era passado para nanquim.

Somente em 1992/1993 foi criado o setor de Cadastro Imobiliário da PMV, houve uma revisão do Boletim de Cadastro Imobiliário, que utilizaria para diferenciá-lo do anterior, uma guia de cor verde. Nesta mesma época, procedeu-se a uma revisão do cadastro de todos os imóveis.

O volume de papel gerado por BCI's e croqui's ocupou todo o subsolo da Prefeitura e os sistemas de informação automatizados, que foram introduzidos a partir de 1999, apenas orientavam na localização das pastas que contém o registro do imóvel procurado.

As demandas ordinárias de trabalho do setor se dão através de duas fontes, sendo uma interna, que é recebida através de processo enviado pela SEDEC, contendo certificados (de conclusão de obra, alinhamento, nivelamento, projeto ou execução) e outra, externa, por meio de solicitação dos contribuintes que protocolam pedidos de revisão ou isenção de IPTU.

Como demandas extraordinárias, temos, em primeiro lugar, o projeto de fechamento dos lotes fiscais nos morros de Vitória. Segundo o chefe do setor, devido a irregularidades do relevo topográfico, do adensamento dos lotes e da dificuldade em se realizar este trabalho a partir da restituição aerofotogramétrica este é um trabalho executado predominantemente em campo. “Para a pessoa pobre e humilde, receber o carnê de IPTU é de alguma forma um título de propriedade. Não que eles irão pagá-lo, é como se fosse uma questão de honra, de posse!”.

Em segundo lugar, temos o projeto desenvolvido pela Secretaria de Habitação – SEHAB, chamado “Terreno Legal” que visa organizar e regularizar a ocupação do solo em Vitória, realizando a desmobilização dos assentamentos informais e precários ou em locais de risco. Essas iniciativas da SEHAB acabam gerando demandas de trabalho extraordinárias para o setor de Controle de Cadastro Imobiliário.

Segundo a responsável pelo setor, antes da implantação do GIS, o CCI chegou a possuir cerca de 40 pessoas encarregadas das atividades de cadastradores, calculistas e desenhistas.

A despeito da implementação dos Sistemas GIS, atualmente trabalham no quadro técnico do setor apenas cinco pessoas, encarregadas de manter a inclusão e atualização do Cadastro Imobiliário, utilizando um banco de dados geográfico que congrega todas as informações tabulares e topográficas em um só lugar, em meio digital, de fácil recuperação e manutenção.

Entre os ganhos operacionais obtidos, Nilza Maria aponta que “a produtividade aumentou sob todos os aspectos, desde a consulta, passando pela alimentação dos BDI’s no sistema até o lançamento dos certificados de conclusão de obra. Um prédio que se lançava no sistema tradicional em uma hora, nos Sistemas GIS conseguimos lançar em cinco minutos”.

De acordo com Nilza Maria, para o trabalho no setor ficar mais ágil, existe a necessidade de se digitalizar todos os cadastros antigos e incorporá-los aos Sistemas GIS. Segundo suas palavras, “toda vez que há um pedido de revisão, somos invariavelmente remetidos aos porões da Prefeitura em busca dos registros antigos para poder realizar uma confrontação com o registro atual. Isso nos consome muito tempo”.

O Sistemas GIS também permitem, segundo Nilza Maria, a verificação de algumas variáveis sem o técnico necessariamente ir à campo, como por exemplo, medir a área ou o perímetro de um terreno a partir da restituição aerofotogramétrica, verificar a existência de mais de um pavimento pela análise da cota da última laje, a posição relativa da edificação em relação ao lote e sua localização em relação ao espaço urbano. “Tudo isso torna o sistema muito interessante”, conta.

Quando indagada a respeito da composição de sua equipe, a chefe do setor relatou que para a execução dos trabalhos precisa de pessoas com qualificação de ensino médio profissionalizante, de preferência em edificações ou geomática, que saibam ir à campo para realizações de medições e confecção do croqui. A equipe conta

atualmente com cinco profissionais, sendo três técnicos possuindo nível médio, uma recém formada em arquitetura e outra arquiteta formada há mais tempo transferida de outro setor da Prefeitura. Todos foram entrevistados como usuários da tecnologia GIS.

É importante destacar que na mesma medida em que o setor trabalha inserindo informações que podem ser consideradas integrantes de um Sistema de Processamento de Transações – SPT<sup>27</sup>, pois envolvem o cálculo automático dos impostos de arrecadação, para os usuários do CCI, os Sistemas GIS são uma importante ferramenta no auxílio da tomada de decisão dos processos de revisão fundiária-fiscal, pois como um Sistema de Suporte a Decisão – SSD fornece rapidamente os subsídios necessários a partir da confrontação da situação real com a situação histórica, reduzindo substancialmente o tempo de tomada de decisão.

## **5.2. SEDEC**

A Secretaria de Desenvolvimento da Cidade (SEDEC) é responsável por planejar ações estratégicas que promovam o desenvolvimento econômico e social de Vitória. É responsável pela gestão urbana, a realização de análise de novos empreendimentos e a fiscalização de posturas. Além disso, a secretaria faz projetos que visam à mobilidade em um âmbito global.

### **- SEDEC/GGU/CMU**

A Coordenação de Monitoramento Urbano (CMU) faz parte da Gerência de Gestão Urbana (GGU) e é responsável pela produção de informação para a tomada de decisão do Secretário de Desenvolvimento e do próprio Prefeito. Sua equipe é composta por uma coordenadora e dois arquitetos urbanistas.

---

<sup>27</sup> para o setor de arrecadação, por exemplo.

Segundo a coordenadora da CMU, Latussa Bianca Laranja Monteiro, esta informação geralmente é solicitada em função da implantação na cidade de um empreendimento de grande porte (seja da iniciativa pública ou privada). A partir de pesquisas realizadas pelos membros da coordenação são repassadas na forma de um Relatório de Impacto Urbano (RIU) as possíveis conseqüências de realização do empreendimento sobre o meio urbano.

Estas pesquisas constituem, segundo a coordenadora, de um “garimpar de informações”, onde são verificados: que outros empreendimentos serão construídos próximos a este que está sendo analisado, quantas vagas de garagens serão necessárias no empreendimento e quantas vagas serão necessárias na rua, o quanto isso aumentará o fluxo de veículos na proximidade, enfim, uma análise complexa, do qual os Sistemas GIS serão uma importante fonte de consulta.

Os técnicos do setor utilizam informações dos Sistemas GIS para consultar as informações do Boletim de Cadastro Imobiliário (BCI) para estudar os lotes ou edificações que se localizam próximos ao futuro empreendimento, verificando o tipo de uso do solo, quantificando (em valores absolutos e percentuais) às diferentes categorias de uso, mapeando o gabarito<sup>28</sup> por lote, destacando em mapa os empreendimentos considerados de maior potencial de impacto.

Do ponto de vista da tomada de decisão, não são realizadas decisões operacionais. “Tomados cuidado para realizar um estudo para que as decisões sejam tomadas em nível gerencial (Secretarias) ou estratégico (Prefeitura), por isso embasamos nossos relatórios em fatos e dados”, conta Eduardo Mello.

Eduardo Mello relata que as análises espaciais não são realizadas diretamente nos Sistemas GIS por falta de computadores próprios (adequadas estações de geoprocessamento) e por falta de treinamento nas ferramentas de análise espacial da solução ESRI. Sendo realizadas por outras fontes de consulta ou pela ida à campo.

---

<sup>28</sup> Quantidade de pavimentos de uma edificação.

Para a coordenadora da CMU, “a consulta aos sistemas GIS são uma componente importante para a realização do trabalho, portando, considerá-lo como um Sistema de Suporte a Decisão – SSD, mesmo apenas por fornecer subsídios para a confecção do RIU, não é um contra-senso”.

Quanto a entrada de informações no banco de dados geográfico, o setor é responsável pela inserção das informações referentes a empreendimentos, porém confessam que não estão atualizando por falta de tempo e pessoal.

#### **- SEDEC/GGU/CNU**

A Coordenação de Normas Urbanísticas (CNU) faz parte da Gerência de Gestão Urbana (GGU) e é responsável pelos serviços relacionados ao Plano Diretor Urbano (PDU), dentre os quais se podem destacar:

- Dúvidas em relação a aplicação do PDU;
- Acompanhamento do PDU;
- Elaboração de trabalhos para sugestão de alterações no PDU,

Todos os empreendimentos privados ou públicos que, por suas atividades, gerarem impactos no trânsito, na paisagem, no meio ambiente, com sobrecarga na capacidade de atendimento de infraestrutura básica, necessitam de análise detalhada pela Prefeitura, antes de serem implantados.

A maioria das demandas do CNU se dá por processos através do registro de protocolo dos contribuintes para realização de consulta prévia ao PDU (este é o primeiro passo para a implantação de um novo empreendimento). Dependendo do parecer da coordenação através dos participantes da Comissão Técnica de Análise de Impacto Urbano (CTA), o processo é encaminhado para apreciação do Conselho Municipal do Plano Diretor Urbano – CMPDU.

O PDU caracteriza os empreendimentos em especiais e de impacto urbano. Os especiais são aqueles que, devido ao seu porte, características ou local de

implantação, podem causar transtornos. A aprovação desses projetos e a emissão de alvará de funcionamento dependerão de análise prévia da CTA. A comissão é composta por representantes de órgãos Municipais responsáveis pelas áreas de gestão urbana, transportes, projetos viários e meio ambiente.

Já no caso dos empreendimentos de impacto urbano, ou seja, aqueles com usos, atividades ou edificações que podem causar grande impacto na cidade, os empreendedores deverão abrir processo através de protocolo e retirar o Termo de Referência para a elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV). O empreendedor elaborará o EIV, de acordo com o termo, que deverá apontar todos os possíveis impactos, positivos ou negativos, decorrentes da implantação do projeto, deverá constar deste estudo a forma de maximizar os impactos positivos e de mitigar os impactos negativos. Ele é avaliado pela CTA. Porém, antes de o Conselho do PDU dar o seu parecer sobre o projeto, ele é submetido a uma audiência pública, na qual serão apresentadas à comunidade todas as informações relativas ao empreendimento, os impactos gerados, entre outros. O objetivo da audiência é informar a sociedade sobre o projeto. Por isso, a reunião precisa ser divulgada em veículo de comunicação de massa com, no mínimo, 15 dias de antecedência.

Depois da audiência, a CTA encaminha o estudo de impacto urbano e o parecer da comissão para o Conselho Municipal do Plano Diretor Urbano (CMPDU), a quem compete à aprovação do estudo.

O Conselho Municipal do Plano Diretor Urbano (CMPDU) é o órgão consultivo do Poder Executivo para matérias de natureza urbanística e de política urbana, sendo responsável pelo acompanhamento permanente da implementação das normas estabelecidas pelo Plano Diretor Urbano (PDU). Este conselho é composto por representantes do poder público, da sociedade civil e de moradores de todas as regiões administrativas da cidade.

Segundo Maria Emília Vasconcelos, coordenadora do setor, a elaboração de pareceres, trabalhos e pesquisas utilizam dados de diversas fontes como o software SisLicença (onde é possível consultar o tipo de alvará associado a atividade urbana



realizada), o Documentar (onde é possível consultar o projeto que foi aprovado e seu respectivo certificado de conclusão de obra<sup>29</sup> e através do uso dos sistemas GIS que se dá através de consultas diretas ao software da ESRI ArcGIS e ao software Controle Imobiliário.

De acordo com Maria Emília, As consultas aos sistemas GIS auxiliam nos estudos em relação ao uso e ocupação do solo. “Geralmente pesquisamos o uso da edificação, seu gabarito e a área utilizada pelo lote e pela edificação. Desta forma, utilizamos o GIS para caracterizar a situação do lote e do entorno do lote”.

O controle dos processos e suas informações (nº. do processo, inscrição imobiliária, data de entrada, data de saída, assunto, etc.) são realizados em planilhas do MS-EXCEL e depois espacializados<sup>30</sup> no GIS alimentando o banco de dados geográfico.

De acordo com a coordenadora, os Sistemas GIS são utilizados predominantemente para consultas em tela, que corroboram para a realização dos estudos, e que não o utiliza diretamente para a impressão de quaisquer tipos de relatórios.

O acesso ao sistema é realizado através de contas individuais e senhas e todos têm o mesmo nível de acesso às informações. Sobre a questão da segurança da informação e se o setor trabalha com informações sigilosas, a coordenadora relatou que não considera estas informações de uso restrito.

#### - SEDEC/GIU/CIGEO

A Coordenação de Informações Técnicas e de Geoprocessamento (CIGEO) faz parte da Gerência de Informações Urbanas (GIU) sendo responsável pelo arquivamento em formato digital dos projetos arquitetônicos<sup>31</sup> depois de aprovados pela Prefeitura e numeradas as pranchas e pelo fornecimento de informações para

---

<sup>29</sup> Antigamente chamado de “Habite-se”

<sup>30</sup> Aparecerão no mapa como um ícone, onde depois de clicado trará informações do processo.

<sup>31</sup> Em um sistema chamado OnBase

solicitantes externos e internos (PMV, Câmara de Vereadores, Administradoras Regionais e o público em geral) através da elaboração e plotagem de mapas, temáticos ou não do Município de Vitória.

Segundo Camila Cristina Moraes, servidora pública do setor há 3 anos e usuária do GIS, a elaboração dos mapas envolve a consulta de várias fontes de informações geográficas como o Controle Imobiliário, o ArcGIS, o GEOWEB, arquivos no formato do AutoCAD e informações alfa-numéricas diversas como as de alvarás e licenças.

As atividades do setor são intensas, pois cada protocolo acaba gerando um processo de elaboração de produto cartográfico diferente.

Entre outras atividades, o CIGEO é responsável pela alimentação/edição no GIS dos projetos viários (vias urbanas) e pela espacialização de placas de sinalização. A demanda de alimentação no BDGIS dos projetos viários é recebida pela Gerência de Projetos Urbanísticos (GPU), encarregada entre outras coisas dos projetos urbanísticos do Município (praças, orla marítima, etc), dos projetos viários (ruas e avenidas) e dos projetos de revitalização urbana (que envolvem inclusive os imóveis de interesse público e de preservação).

Segundo Camila, o trabalho no setor não envolve rotinas de tomada de decisão baseadas em consultas ou análises nos Sistemas GIS. “Aqui realizamos apenas a geração de produtos cartográficos sob demanda e a espacialização de placas de sinalização e projeto viário”.

#### **- SEDEC/GIU/CEL**

A Coordenação de Cadastro e Emplacamento de Logradouros (CEL) faz parte da Gerência de Informações Urbanas (GIU) sendo responsável pelo fornecimento do Endereço Oficial do Imóvel (EOI) e pelos emplacamentos de imóveis (numeração) e logradouros (nome).

A demanda do setor se dá principalmente em função da câmara dos vereadores que vota em plenário o projeto de lei que dá nome a cada logradouro público.

Segundo o Gerente de Informações Urbanas, Jairo Jair Falcão, Vitória tem aproximadamente 13.000 logradouros, dentre ruas, avenidas, praças, escadarias, becos, dentre outros. Os bairros que ainda não têm seus logradouros oficializados por lei também são objeto de ação da Prefeitura através do projeto Endereço Cidadão, cujo objetivo é garantir o endereço oficial a todos os imóveis da cidade, bem como identificar e localizar os logradouros públicos.

O projeto consta das seguintes etapas: levantamento e identificação dos logradouros oficiais e não oficiais; oficialização dos logradouros por intermédio de leis; identificação de logradouros com placas de denominação e de imóveis com placas de numeração, visando o endereço oficial.

Segundo Flávio Henrique Ferreira Harduim, responsável pela entrada de informações do setor, as atualizações dos nomes dos logradouros são realizadas diretamente sobre o ArcGIS e o controle de numeração oficial é realizado no Controle Imobiliário que possui interface com o BDGIS.

Existe uma integração entre o trabalho desenvolvido por este setor e o Código de Endereçamento Postal (CEP) dos correios. Por isso, existem duas camadas que são manipuladas no GIS. O *layer* segmento de logradouro, que é usado para avenidas e ruas que são extensas e/ou que cortam vários bairros e, que podem ter mais de um CEP, composto pelo *layer* + código do bairro e o *layer* logradouro propriamente dito. Após a inclusão destes elementos no BDGIS é solicitado aos correios que atribuam o CEP convenientemente.

Segundo Flávio, os Sistemas GIS auxiliam na tomada de decisão em nível operacional na medida em que pode visualizar os logradouros a partir das ortofotos digitais. “Eu consigo fazer a manutenção em tempo real, não sendo necessária fazer nenhuma intervenção em papel.

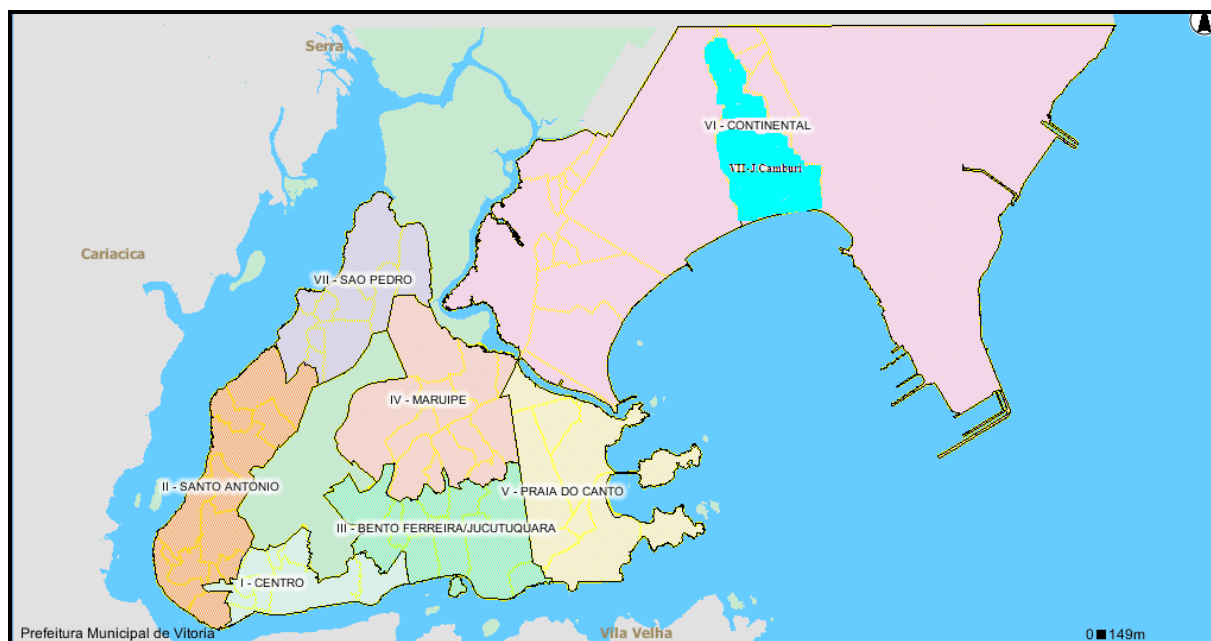
Para a realização do seu trabalho, Flávio conta também com a utilização do Sistema chamado “Controle de Endereços”, software que realiza o Controle de Endereços Oficiais do Município e que faz interface com o BDGIS recuperando informações tabulares como o registro de logradouros e trechos de logradouros e os associa, mediante trabalho conjunto dos correios, ao Código de Endereçamento Postal.

### **5.3. SEMOB**

A Secretaria de Obras (SEMOB) é responsável pela gestão das obras realizadas no Município. Entre as principais atribuições da secretaria estão a de executar e avaliar atividades relacionadas às obras de drenagem e pavimentação de vias públicas, construção, conservação e manutenção das edificações Municipais.

A SEMOB também acompanha o andamento de obras públicas licitadas para execução pela iniciativa privada por meio de fiscais que realizam visitas periódicas aos canteiros de obras.

Além da execução e acompanhamento de grandes obras, para atender melhor ao Município, a secretaria disponibiliza sete Gerências Regionais (GR's) que são responsáveis pela manutenção dos equipamentos públicos e pequenas obras nas vias públicas. Suas equipes atuam, também, na limpeza de redes de drenagem, das redes coletoras e caixas-ralo.



**Figura 18 - Área de abrangência das Gerências Regionais**

Fonte: PMV

Além disso, as gerências regionais providenciam sinalizações em áreas de risco, onde também executam coberturas provisórias de taludes com lonas plásticas.

Nos finais de semana e feriados, funciona rotativamente um plantão a cargo de uma das gerências regionais, que atende a casos de urgência que coloquem em risco a vida de moradores.

Entre os grandes projetos desenvolvidos pela SEMOB estão:

- O Projeto MAPENCO<sup>32</sup> (Mapeamento das Áreas de Risco das Encostas do Município de Vitória) que culminou no Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR).<sup>33</sup>

<sup>32</sup> É o projeto Mapenco que identificou os pontos da cidade onde há a possibilidade de ocorrência de acidentes, associados a danos ou perdas de vidas humanas e produziu dados sobre encostas que têm risco de desabamento. Para saber mais: [http://www.mapenco.com.br/mapencoweb/mapenco\\_home.php](http://www.mapenco.com.br/mapencoweb/mapenco_home.php)

<sup>33</sup> O PMRR prevê a execução de ações estruturais e não estruturais que visam a reduzir e controlar as situações de risco à população causadas pelo excesso de chuva, como deslizamento de encostas e rochas. Além disso, garante que áreas de ocupação irregular recebam serviços públicos de infra-estrutura e saneamento básico.

- O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) que tem o objetivo de estabelecer ações a curto, médio e longo prazo para reabilitar o sistema de drenagem existente na cidade, ampliar a cobertura do serviço e aumentar sua eficiência, por meio da implantação de novas unidades operacionais (obras) e ações não estruturais (como campanhas educativas).

O Projeto MAPENCO é uma parceria entre a Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal de Vitória e a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), através do Laboratório de Topografia e Cartografia do Instituto de Tecnologia. A meta deste projeto é avançar nas pesquisas relativas a sistemas de alerta e monitoramento das encostas a fim de poder disponibilizar dados confiáveis ao poder público para tomada de decisões dentro do PMRR, cujo objetivo é reduzir as perdas de vidas humanas, os danos materiais e os transtornos sociais e econômicos.

Por meio deste convênio ficou a cargo do Projeto MAPENCO a atualização no BDGIS dos pontos no mapa referentes às áreas de risco. Todas as demais informações referentes ao projeto sejam numéricas e/ou alfa-numéricas estão na base de dados do MAPENCO, que possui portal WEB próprio, fora da abrangência do BDGIS. Todos estes dados são importantes e necessários ao bom desempenho da gestão pública Municipal e por isso deveriam ser incorporados ao banco de dados georreferenciado corporativo da PMV para serem utilizados como fonte de informação para a tomada de decisão dos gestores em um âmbito mais corporativo e colaborativo (intersetorial).

Em entrevista ao representante técnico responsável da SEMOB pela alimentação de temas no BDGIS, José Eugênio da Rocha (ANEXO D), verificou-se que grande parte do atraso desta secretaria nas questões pertinentes ao geoprocessamento decorre da falta de cultura GIS, isto é, muitas pessoas ligadas a coordenação e a gestão da secretaria não conhecem a importância da ferramenta e suas implicações.

Segundo José Eugênio, dentre os vários fatores impedem que a SEMOB cumpra com suas obrigações frente a atualização do BDGIS, temos:

- A inexistência na SEMOB de uma coordenação de geoprocessamento que difunda a cultura GIS, e que possa coordenar esforços para que todos compreendam a importância de seu uso, além de ter legitimidade de pleitear equipamentos de medição e melhores computadores, mais adequados as características necessárias a uma estação de geoprocessamento;
- A destruição dos Marcos da Rede Geodésica Municipal por depredação da população e por prestadores de serviços da própria SEMOB que desconhecem a importância daquele referencial;
- A falta de equipamentos para realização de levantamentos topográficos como Estação Total e GPS (L1/L2) que fará com que diminua a dependência da Rede Geodésica Municipal (já que em sua visão a Rede Geodésica vem sendo depredada).

Quanto perguntado sobre quais são as dificuldades da SEMOB em cumprir o Decreto nº 14.356 de 27 de Julho de 2009 (ANEXO C) em seu Artigo 4º e Artigo 5º, José Eugênio afirmou que este Decreto é muito novo e que isso não foi contemplado como cláusula dos contratos assinados de projeto de obras, empreendimentos, serviços topográficos ou obras de infra-estrutura anteriores ao Decreto. “Para cumprir isto necessitaríamos que a SEMOB pagasse por fora. Nossos contratos futuros devem prever estas obrigações”.

José Eugênio relatou que a Coordenação de Topografia (SEMOB/CT)<sup>34</sup> até poderia realizar estes levantamentos topográficos, mas não há pessoal técnico suficiente e nem equipamentos para a realização do serviço e a dificuldade é ainda maior porque esta não é uma prioridade da SEMOB. “Se a Coordenação de Topografia for atender a estes levantamentos, todo o trabalho da SEMOB ficará parado e, mesmo que contratemos este serviço particular, teríamos de acompanhá-lo em campo”.

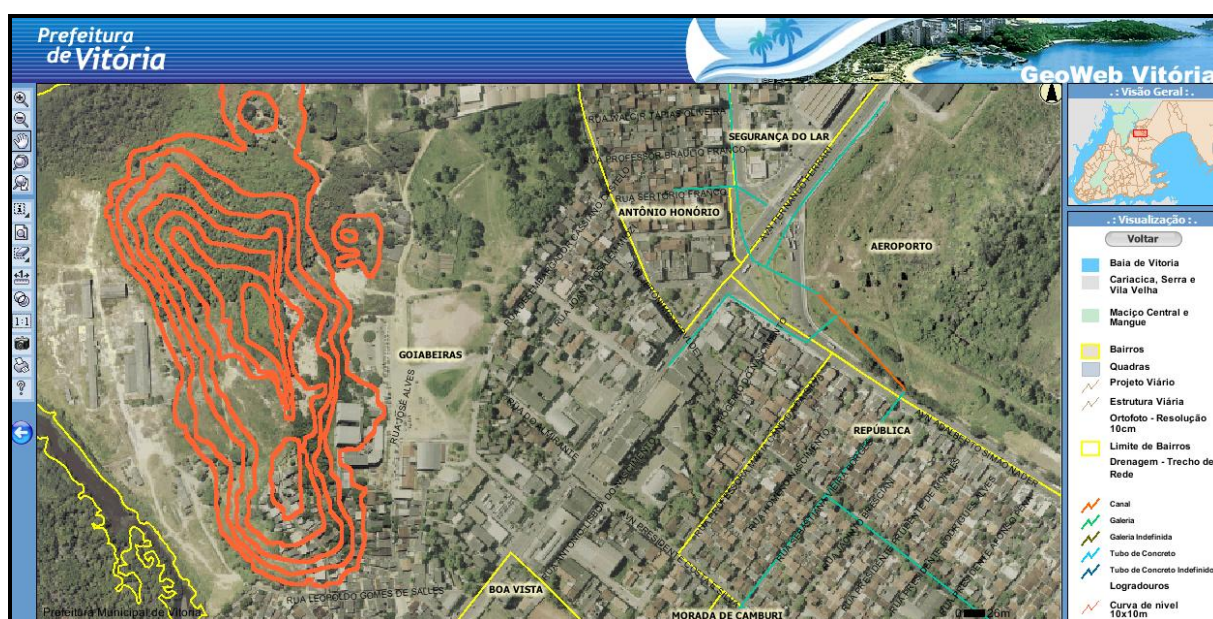
---

<sup>34</sup> A Coordenação de Topografia é responsável por coordenar e monitorar a execução direta ou a contratação de levantamentos topográficos.

Segundo José Eugênio, “temos algumas curvas de nível no BDGIS, mas a grande maioria deles foi inserida a partir da restituição do voo de 2007. Quanto a sua qualidade, porém, o entrevistado relata que muitos destes dados precisam ser confrontados com levantamentos para ser verificados quanto a sua precisão (A base cartográfica deveria ser auditada).

Quando questionado em relação a atualização do tema “Rede de Drenagem”, o entrevistado alegou que sua área era topografia e sugeriu que eu procurasse a assessora técnica da SEMOB Cleunice Inácio Rodrigues que ela possuiria maiores informações.

Segundo a assessora técnica, a atualização da rede de drenagem foi realizada e contempla somente as tubulações e galerias com mais de 600 mm. Das duas pessoas da Gerência de Planejamento e Execução de Obras (SEMOB/GINFRA) que faziam esta atualização, uma não pertence mais ao quadro da SEMOB e a outra está de férias. Estas faziam este trabalho como “um algo a mais” em seu escopo normal. “Nossa secretaria não dispõe de estação de geoprocessamento adequada, nem pessoal suficiente e treinado, nem quaisquer outros tipos de infra-estrutura”, disse.



**Figura 19 - Curvas de nível e rede de drenagem**

Fonte: GeoWeb Vitória



Quando questionado o porquê da atual situação, a assessora informou que falta sensibilização da gestão para o uso e potencialidades do GIS e por isso, há falta de vontade política para que “as coisas” (sic) aconteçam. “Produzimos muita informação, porém nada disso acaba sendo compartilhado via BDGIS com outras Secretarias”.

A partir da inexistência de uma equipe que alimente os dados no sistema foi impossível submeter esta secretaria ao modelo de avaliação proposto.

#### **5.4. SEHAB**

A Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB) realiza o mapeamento das informações habitacionais do Município, realiza estudos e projetos habitacionais e coordena as atividades de regularização e legalização fundiária. Suas principais funções são permitir o acesso à moradia digna por meio de ações de construção e também de reconstrução e melhorias nas unidades habitacionais da cidade e promover o uso e a ocupação do solo de forma organizada, bem como a segurança da habitação para famílias que se encontram em situação de risco geológico e/ou estrutural ou ainda em área de preservação ambiental.

Em entrevista ao engenheiro cartógrafo Alexandre Piffano de Resende, ex-gerente de Mapeamento e Informações Habitacionais da Secretaria de Habitação da Prefeitura Municipal de Vitória e atual representante técnico responsável da SEHAB pela alimentação de temas no BDGIS verificou-se que os usos dos Sistemas GIS atualmente restringe-se a consulta ao sistema. “Utilizamos o GIS apenas para geração de produto cartográfico para a elaboração de nossos projetos e para algumas questões de suporte a decisão na regularização fundiária”.

Segundo Piffano, no setor havia falta de espaço para realização de trabalho e falta de pessoal. “Contamos ao todo com 3 profissionais e me incluo nesta soma. Isso é muito pouco para a realização de um trabalho de qualidade, qualquer que seja ele”.

Piffano destaca também a sua percepção sobre a falta de conhecimento generalizada do que o geoprocessamento e o GIS são capazes de fazer pela gestão pública e planejamento urbano. “Acredito que praticamente ninguém, incluindo o Prefeito e os secretários e até mesmo me incluindo, sabem o que um sistema de geoprocessamento ou um GIS podem fazer. Desta forma, é até difícil sonhar ou pensar inventivamente sobre o sistema”.

“Os profissionais que trabalham no setor como estagiários de geografia saem da faculdade com uma excelente formação sobre o uso do software da ESRI, mas não tem capacidade inventiva ou noção da sua aplicação para o contexto que deveria ser utilizado em termos de análise espacial”, critica Piffano.

A utilização dos Sistemas GIS da PMV apenas como um repositório de mapas com algumas informações alfanuméricas e com a única funcionalidade de geração de produtos cartográficos impressos constrange o engenheiro a afirmar “Não consigo conceber este uso como geoprocessamento! Para mim, geoprocessamento incluiria simulações e análises mais sofisticadas”.

Segundo a sua impressão, Piffano destaca que, o uso de GIS na PMV só evoluirá para algo mais avançado se entrar na pauta de algum Prefeito, o que ele mesmo considera muito difícil. “[...] a não ser que o sistema permita visualizar áreas de reduto eleitoral ou áreas para prospecção de votos”. Fica claro que a evolução do sistema depende de vontade e imposição política e que há certa tensão e/ou conflito de interesses entre a gestão política e a gestão técnica.

## 6. APLICAÇÃO DO MODELO

### 6.1. Efeitos da Adoção do GIS na SEMFA

Em relação ao modelo de avaliação, foram consideradas as análises das entrevistas buscando o relacionamento entre cada dimensão analisada e seus atributos.

Na dimensão da Qualidade do Sistema, os entrevistados afirmam que o sistema é muito rápido e que raramente fica lento, devendo este fato ocorrer por causa de eventuais manutenções. O sistema é considerado por todos estável e livre de erros.

Quando perguntado sobre a facilidade de manuseio do sistema e se sua interface é de fácil utilização, percebeu-se que para quem possuía uma experiência anterior com softwares tipo CAD o uso foi mais fácil e intuitivo, não requerendo grandes esforços em treinamento. Para os não iniciados, a facilidade de uso e aprendizado deu-se a partir de um treinamento básico promovido pela Gerência de Geoprocessamento e, a partir disso, os entrevistados confirmaram a facilidade de uso.

Foi relatado que o software Controle Imobiliário possui uma boa interface com o banco de dados geográfico e qualquer atualização neste software se reflete automaticamente no banco de dados, porém, por possuir mais recursos de edição, algumas alterações são realizadas diretamente pelo software da ESRI, o ArcEditor.

Quanto a dimensão da Qualidade da Informação<sup>35</sup>, todos os entrevistados foram unânimes em relatar que as informações trazidas são muito confiáveis e relevantes.

Para a grande maioria dos entrevistados as informações trazidas na tela do sistema possuem uma boa completude e apenas um afirmou que o sistema poderia trazer mais informações, porém ressaltou que já houve um melhora muito substancial.

---

<sup>35</sup> Baseada nas características da informação valiosa (p.15).

Em relação ao atributo verificabilidade, todos denotam que o cuidado maior deve ser no lançamento dos dados novos, cujo registro unicamente existe no sistema. Os dados históricos armazenados em banco de dados são facilmente verificáveis através do seu equivalente em papel, ora guardado nos porões da Prefeitura.

A confiabilidade da informação se dá pela capacidade de verificação dos dados e pela confiança que os técnicos depositam na restituição aerofotogramétrica para verificar informações como área, perímetro, comprimento da face do lote/edificação.

Dimensão	Atributo	Transcrições
Qualidade do Sistema	Flexibilidade	"Posso recuperar as informações dos lotes por seleção direta no mapa, por inscrição imobiliária e até mesmo pelo logradouro".
	Confiabilidade / Rapidez	"Não dá problema não. Só fica lento às vezes, mas a gente sabe que é por causa de alguma manutenção da SUB-TI".
	Interfaces	"Muito do que consultamos no Controle Imobiliário vem do BDGIS"
Qualidade da Informação	Confiabilidade e Relevância	"Sabemos das dificuldades inerentes do cadastro em áreas de conglomerados urbanos densos, mas o grau de confiabilidade nestes lugares é aceitável"
	Completeness	"O sistema traz várias informações, poderia trazer mais, mas o que temos já é muito melhor do que antes. Na verdade, gostaria que o Controle Imobiliário também atualizasse o GIS"
	Verificabilidade / Confiabilidade	"Quando a gente tem dúvida em algum dado antigo, é só tentar achar o BDI em papel e confrontar. Demora, mas resolve"

**Quadro 2 - Dimensões de avaliação e alguns de seus atributos**

Do ponto de vista da acessibilidade e segurança dos dados, todos os técnicos possuem uma conta individualizada no sistema que registra quem, quando e onde ocorreram alterações nos registros do banco de dados. As contas possuem um perfil que apenas permite alterar as quadras, lotes e edificações, ficando outros itens, como por exemplo, estruturas viárias, nomes e numerações de logradouros, além de outros, exclusivamente a cargo de outras Secretarias. Todos os entrevistados têm consciência do seu escopo de trabalho e reconhece que outros níveis essenciais são de responsabilidade de outras Secretarias.

A quantidade e duração da utilização dos Sistemas GIS no Controle de Cadastro Imobiliário (CCI) é expressiva devido a natureza do trabalho, intrinsecamente ligada a componentes espaciais importantes para toda a Prefeitura. Sua utilização é específica e direta, o que condiciona a voluntariedade e a motivação de uso. Aliada a estes fatos, soma-se a informação de que a Secretaria da Fazenda fornece um bônus por produtividade que é incorporado aos vencimentos do funcionário.

Na dimensão Efeitos no Usuário, as entrevistas apontam para uma grande satisfação geral, enquanto usuários, em lidar com os Sistemas GIS e denota a sua influência na qualidade do trabalho. Três em cinco entrevistados denotaram prazer ao utilizar a ferramenta, enquanto os outros dois revelaram satisfação na utilidade do sistema em proporcionar eficiência e eficácia da tomada de decisão.

Em relação ao tema satisfação pessoal o cenário é bem diferente. Os baixos salários, mesmo com a bonificação de produtividade tornam a alta rotatividade de pessoal uma realidade. Um dos entrevistados relatou: “Sou concursado da Prefeitura, mas a situação aqui é complicada, se houver melhores oportunidades lá fora eu com certeza sairei daqui. Nosso poder de influência para reverter a situação é zero, não tivemos mais nenhum investimento em treinamento desde a contratação e estamos estagnados”.

Para tentar contornar o problema, o chefe do setor, Nilza Maria, solicitou a contratação de 10 estagiários das áreas técnicas de edificações e/ou geomática, porém reconhece que é um problema permitir que estes “meninos” subam a campo e façam seus trabalhos em locais perigosos como morros e bairro com problemas de criminalidade. Na medida em que os funcionários concursados estudam e adquirem nível de formação superior a insatisfação aumenta ainda mais.

Para a análise da dimensão Efeitos Individuais<sup>36</sup> percebemos que o uso da ferramenta GIS auxilia o tomador de decisão na solução de problemas, impactando positivamente na produtividade ao proporcionar um embasamento para uma melhor

---

<sup>36</sup> Esta variável tem estrita relação com o processo de tomada de decisão (p. 47)

qualidade da solução encontrada (efetividade). Há segundo três dos cinco entrevistados, uma sensação de redução no tempo gasto para encontrar a resposta correta e segundo dois deles, mais de uma vez a ferramenta contribuiu em uma mudança de decisão. Denota-se, a partir dos relatos, que a ferramenta contribui para o incremento da produtividade individual. Podemos concluir que o sistema auxilia na tomada de decisão do ponto de vista operacional, porém nada foi constatado do ponto de vista tático ou estratégico dentro desta secretaria.

Dimensão	Atributo	Transcrições
Efeitos no Usuário	Tempo de Uso	"Todo o nosso trabalho gira em função do uso do Cadastro Imobiliário, e o GIS está embutido nisso".
	Influência na qualidade do trabalho	"Meu trabalho é feito de forma bem mais rápida e com uma qualidade bem melhor".
		"O que eu levava horas para fazer, hoje levo minutos"
	Satisfação	"Eu gosto de mexer no ArcGIS, nem vejo a hora passar"
		"Tive uma dificuldade inicial, agora, quando estou estressada, vou para a ferramenta e me distraio".
		"Tenho prazer em usar a ferramenta, através dela tenho a sensação de ser justo com o contribuinte".
Efeitos Individuais	Efetividade na tomada de decisão	"Analiso uma quantidade maior de processos e o sistema colabora com isso".
		"Já mudei uma decisão minha através da consulta no Controle Imobiliário".

**Quadro 3 - Dimensões de avaliação e alguns de seus atributos**

Atualmente, dentre os Efeitos Organizacionais percebidos pela adoção da tecnologia GIS temos, segundo o chefe do setor, o aumento da arrecadação, o melhor controle político-administrativo por meio da correta divisão dos limites do Município e suas subdivisões em Distritos, Regionais e Poligonais Administrativas, a redução de pessoal, o ganho de produtividade geral com relativo aumento no volume do trabalho produzido, melhor assertividade organizacional.

Em relação aos Efeitos Sociais, os entrevistados elencaram o exercício da cidadania percebido na satisfação do usuário ao ter sua regularização fiscal (satisfação ao possuir o seu nome impresso no carnê de IPTU), a percepção de retidão e equidade ao cobrar do contribuinte o que é justo, o melhor acesso a informação dos lotes fiscais para informar ao contribuinte (segundo um dos entrevistados, o contribuinte expressa satisfação quando vê a imagem do seu lote na tela do sistema).

Percebe-se a importância da alimentação deste cadastro imobiliário tanto para a arrecadação do Município como para a gestão da administração e do planejamento urbano da cidade. A partir das entradas das informações no sistema pela equipe do CCI, os gestores de diversas Secretarias podem extrair várias informações, inclusive realizando análises espaciais.

Um dos exemplos de análise espacial que poderia ser realizada é na área da habitação, relacionando todas as unidades localizadas no morro X, que possuem estrutura em madeira, com grau de conservação ruim, com piso de terra e que não possui banheiro interno. Outros exemplos poderiam ser realizados para as Secretarias de saúde, obras e ação social.

## **6.2. Efeitos da Adoção do GIS na SEDEC**

Em relação à dimensão Qualidade do Sistema, os entrevistados afirmam que a despeito dos computadores utilizados (que não são estações de geoprocessamento), o sistema é lento e trava bastante. Reconhecem que o problema está relacionado muito mais ao *hardware* do que ao *software*.

Essa reclamação é reforçada por vários entrevistados, mas, é importante ressaltar que, para aqueles que utilizam estação de geoprocessamento, a afirmativa é que a Qualidade do Sistema é satisfatória, sendo bem rápido e dando erros muito raramente.

Todos os entrevistados consideram o sistema de fácil manuseio e de utilização amigável, porém, acreditam que o sistema deveria ser mais integrado a outros para trazer mais informações. “O sistema se integra muito com o Cadastro Imobiliário, mas poderia se integrar também com a Secretaria de Obras e/ou buscar informações de outras Secretarias, como por exemplo, ter acesso as informações das edificações”, conta Eduardo Mello. De maneira geral, os entrevistados afirmam que o sistema não possui erros e possui boa precisão.

A utilização da interface é considerada amigável e de fácil utilização pelos entrevistados porque a grande maioria já possuía costume e experiência anterior com ferramentas de desenho ou geoprocessamento.

Porém, uma consideração deve ser feita, segundo o arquiteto urbanista Eduardo Mello, membro da comissão que realiza os estudos para confecção do Relatório de Impacto Urbano, “os Sistemas GIS são uma das fontes de consulta para a elaboração do RIU, porém existe muita dificuldade em se extrair informações do sistema que não sejam seleções em mapas. Temos dificuldade de extrair do sistema informações alfa-numéricas”, por isso recorremos a várias outras fontes de consulta”.

Atributo	Local	Transcrições
Rapidez	SEDEC/GU/CMU	“O que mata é que estes computadores são uma carroça. O Sistema até que é bom, mas o computador não aguenta, trava ou fica uma lerdreza”
Rapidez/ Confiabilidade	SEDEC/GGU/CNU	“o sistema GIS é rápido, possui boa disponibilidade, poucos erros e é de fácil manuseio, mas daria para explorar novas possibilidades de uso se houver treinamento adequado”.
Interfaces	SEDEC/GU/CMU	“O sistema se integra muito com o Cadastro Imobiliário, mas poderia se integrar também com a Secretaria de Obras e/ou buscar informações de outras Secretarias [...]”.
	SEDEC/GIU/GEO	“Já tinha costume em trabalhar com o AutoCAD, então, não foi difícil trabalhar com o GEO”.
Todos acima	SEDEC/GIU/CEL	“O sistema não dá erro, na medida do possível, também é rápido e, para quem já possui uma base ou conhecimento prévio (AutoCAD), é de fácil utilização”.

**Quadro 4 - Atributos relacionados à dimensão Qualidade do Sistema**

Quanto a dimensão Qualidade da Informação, uma boa parte dos entrevistados relatou que as informações recuperadas pelo sistema são, na medida do possível, confiáveis e relevantes. Outros lamentaram o fato da desatualização de algumas informações e a falta de integração com todas as Secretarias que deveria ser bem maior. Apesar disso, afirmam que a grande maioria das informações necessárias podem ser recuperadas facilmente, atestando que o sistema possui completude em um nível satisfatório. Segundo Eduardo Mello (SEDEC/GU/CMU), “o que não pode ser recuperado pela plataforma é levantado em outros setores ou em campo. Assim fazemos também quando surge alguma dúvida”, conta.



Para Flávio Henrique Ferreira Harduim, (SEDEC/GIU/CEL), a restituição aerofotogramétrica não é tão precisa e confiável como deveria ser e isso acaba comprometendo um pouco a precisão e a confiabilidade da informação contida no BDGIS. Porém, para o tipo de trabalho realizado pelo seu setor essa imprecisão não compromete ou impacta significativamente suas atividades. Desta forma, apesar do problema atribuído a restituição aerofotogramétrica, Flávio acredita que as informações contidas no BDGIS referentes ao seu setor de trabalho são relativamente muito confiáveis.

Apesar de afirmar que os Sistemas GIS recuperam informações que podem ser utilizadas para uma ampla gama de propósitos (flexível), Maria Emília (SEDEC/GGU/CNU) não confia plenamente na atualidade dos dados (confiabilidade), principalmente os provenientes do espelho imobiliário (BCI), que constantemente estão defasados em relação à realidade. “Comparamos o que encontramos com o espelho imobiliário e muitas vezes encontramos diferenças (verificabilidade). Pena que o acerto fica apenas interno a GGU... Ele deveria ir também para o Controle Imobiliário na SEMFA.”

Alguns entrevistados ressaltam que a facilidade de uso do sistema e a facilidade de recuperação de informações estão muito relacionadas a uma compreensão do significado que a informação tem e que essa percepção é influenciada pelo embasamento técnico do usuário. Quando perguntado se a informação é trazida pelo sistema de maneira simples, um entrevistado respondeu: “Para mim, por causa de meu embasamento técnico é algo relativamente simples”.

Uma complementação importante sobre alguma deficiência de completude da informação parte de Maria Emília, não há nenhuma base de dados nos Sistemas GIS que traga o licenciamento ou o projeto aprovado, segundo ela, seria ideal uma integração com o SisLicença e com o Documentar que poderia fazer com que uma representação no mapa sobre um lote ou edificação pudesse ser clicada, recuperando informações de ambos os sistemas, tornando assim, mais fácil o trabalho de sua Coordenação.

Atributo	Local	Transcrições
Compleitude	SEDEC/GIU/CEL	"as informações trazidas pelo ArcGis detêm a completude necessária para as minhas atividades, mas estamos trabalhando para que as edições possam ser realizadas diretamente dentro do Controle de Endereços, através de uma interface".
Confiabilidade / Verificabilidade	SEDEC/GIU/CIGEO	"Algumas informações não batem com a realidade. Às vezes devido a uma restituição mal feita, como as informações de cerca e muro e outras vezes pela própria dificuldade da base de dados em acompanhar a evolução da cidade, como por exemplo, algumas coisas de quadra e execução de projeto viário. Apesar disso, as informações são verificáveis e consigo conferi-la e me assegurar de estar correta".
	SEDEC/GIU/CEL	"geralmente não ocorrem dúvidas em relação a informação, mas se ocorrer, elas são facilmente verificáveis".
Flexibilidade	SEDEC/GIU/CEL	"Do ponto de vista da flexibilidade do uso da informação, o trabalho realizado pelo CEL é imprescindível para outras Secretarias como Obras, Fazenda, Transportes, Saúde e etc. Tudo o que é feito na municipalidade passa em algum momento por nome de logradouro e/ou numeração de imóvel".
Flexibilidade / Compleitude	SEDEC/GIU/CIGEO	"o sistema GIS traz toda a informação necessária para mim e a informação pode ser usada desde a construção de mapas censitários, de uso e parcelamento do solo e até a localização de todos os pontos de ônibus".
Simplicidade	SEDEC/GIU/CEL	"Para mim, por causa de meu embasamento técnico é algo relativamente simples".

**Quadro 5 - Atributos relacionados à dimensão Qualidade da Informação**

Em relação à dimensão Usos da Informação, todos os entrevistados afirmaram que as intenções de uso se dão em função ao atendimento das demandas de seus setores. Por isso, a utilização dos Sistemas GIS é específica e direta. Sendo considerado alto o grau de voluntariedade em seu uso.

Para Maria Emília (SEDEC/GGU/CNU), todo o acesso ao sistema é baseado na voluntariedade da equipe em realizar um bom trabalho. Sendo assim, ela percebe que a motivação, o tempo de permanência e a quantidade de uso dos Sistemas GIS são relativamente grandes a respeito de sua utilização ser específica.

Em relação à dimensão usos da informação, de acordo com Camila, (SEDEC/GIU/CIGEO), as consultas realizadas na base do BDGIS correspondem a 90% do seu trabalho e que através dos usos dos Sistemas GIS consegue atender desde demandas genéricas até a realização de trabalhos mais específicos.

Atributo	Local	Transcrições
Intenção de uso	SEDEC/GGU/CNU	"Parte do nosso trabalho envolve consultar a ferramenta".
Propósito	SEDEC/GGU/CMU	"o Sistema GIS é uma das fontes de consulta para a elaboração do RIU".
Quantidade e duração da utilização	SEDEC/GIU/CIGEO	"90% do meu trabalho está relacionado ao uso do GEO".

**Quadro 6 - Atributos relacionados à dimensão Uso da Informação**

Sobre a dimensão Efeitos no Usuário, as entrevistas denotam uma grande satisfação geral no uso da ferramenta principalmente nos quesitos eficiência e eficácia. Os Sistemas GIS contribuem também como um reforço no processo de tomada de decisão e conseqüentemente na qualidade do trabalho. Porém, o fato de várias Coordenações e Secretarias Municipais não atualizarem os seus temas de responsabilidade acabam gerando fatores disruptivos, como o colocado por Camila que afirma que a satisfação só se daria mesmo se todos mantivessem o sistema atualizado. "Muitas Secretarias e coordenações não atualizam ou demoram em atualizar os temas de sua responsabilidade. Elas deveriam atualizar mais constantemente", relata.

Atributo	Local	Transcrições
Satisfação geral / Prazer	SEDEC/GGU/CNU	"É bom utilizar pois ela (a ferramenta) além de ser fácil e "gostosa" (sic) de utilizar incrementa a produtividade. "
Atendimento das necessidades	SEDEC/GGU/CMU	"a consulta aos sistemas GIS são uma componente importante para a realização do trabalho
Qualidade do trabalho	SEDEC/GIU/CEL	"Tenho prazer ao realizar meu trabalho e percebo muita diferença em realizá-lo sobre os Sistemas GIS. A realização em papel é trabalhosa e cansativa".

**Quadro 7 - Atributos relacionados à dimensão Efeitos no Usuário.**

Na dimensão Efeitos Individuais estão relacionadas variáveis como a compreensão do trabalho realizado, a identificação de problemas, a efetividade de decisão, o tempo de qualidade, a exatidão e a confiança na tomada de decisão, a produtividade individual, entre outras.

Para Camila (SEDEC/GIU/CIGEO), esta compreensão do trabalho existe devido a sua bagagem teórica. "Sei como o programa funciona em termos gerais, sei como foi feito o vôo, como foi realizada a restituição, o que são referenciais, Datuns e etc.

Acredito que entender como as coisas funcionam dá sentido ao trabalho e isso interfere na produtividade individual, no tempo de qualidade em frente à ferramenta e na precisão do trabalho”.

Os entrevistados afirmam que as utilizações dos Sistemas GIS acabam afetando as decisões de planejamento em todos os níveis (pessoal, administrativos e decisores) e estes compreendem que o correto uso do sistema influencia no resultado final do trabalho que irá subsidiar uma tomada de decisão importante. Há uma preocupação generalizada em proceder com “certa” imparcialidade no uso dos Sistemas GIS, principalmente para o embasamento de estudos, por isso todos mencionaram que gostariam de aprofundar os conhecimentos nas funções do Sistema para poder embasar melhor as decisões.

Maria Emília (SEDEC/GGU/CNU) acredita no impacto positivo do uso da ferramenta e da tecnologia GIS, porém não raras vezes têm a impressão de não possuir todo o conhecimento necessário para a tomada de decisão. Apesar disso, reconhece que a tecnologia ajuda na produtividade individual e na melhora da qualidade ao acesso à informação.

Entre os Efeitos Organizacionais mencionados pelos entrevistados temos a redução no custo de plotagens, o volume dos mapas para guardar não mais existe devido ao armazenamento digital, o aumento da produtividade e da qualidade do produto final.

Segundo a opinião de Maria Emília, dentre os ganhos percebidos em relação aos Efeitos Organizacionais, pode-se afirmar que:

[...] Seus usos em nosso trabalho impactam positivamente na organização, pois espacializar os dados trazendo-os para o mapa melhora a compreensão do espaço urbano para o entendimento das pessoas do Conselho Municipal do Plano Diretor Urbano, que muitas vezes não têm a nossa formação.

Percebe-se a redução de pessoal nos Setores onde os Sistemas GIS passaram a funcionar e também a agilidade em se encontrar o que procura, graças à consulta digital que evita o acesso sem critério à Mapoteca.

Dentre os Efeitos Organizacionais percebidos, destacam-se a consulta em formato digital que é muito mais ágil do que procurar e encontrar o que procura em uma mapoteca.

Flávio (SEDEC/GIU/CEL) destaca que os Sistemas GIS tornaram-se uma ferramenta imprescindível, pois interfere no planejamento da cidade na medida em que internamente as informações circulam pelas Secretarias de maneira mais rápida e ágil.

Atributo	Local	Transcrições
Produtividade	SEDEC/GIU/CEL	"Fazer os logradouros e os trechos de logradouros na ferramenta agiliza o meu trabalho".
Qualidade do Produto Final	SEDEC/GGU/CNU	"Os pareceres emitidos têm uma melhor qualidade, são gerados mais rapidamente e com isso, o tempo de resposta ao cidadão tem sido melhor". "[...] Seus usos em nosso trabalho impactam positivamente na organização".
Redução de pessoal	SEDEC/GIU/CIGEO	"Não estou aqui há muito tempo para saber como era antes, mas acredito que no futuro uma pessoa só possa ser responsável por várias coisas".
Qualidade do trabalho	SEDEC/GIU/CEL	"Temos um ganho na qualidade do trabalho e na informação".

**Quadro 8 - Atributos relacionados à dimensão Efeitos Organizacionais.**

Dentre os Efeitos Sociais percebidos pelos entrevistados, está a crença de que os sistemas GIS ajudam a melhorar os índices urbanísticos, pois segundo a coordenadora da SEDEC/CMU, os estudos embasam decisões que podem afetar o planejamento estratégico da cidade.

Esta crença também é compartilhada por Maria Emília, que reforça que entre os ganhos ou Efeitos Sociais obtidos pelo uso das tecnologias GIS, está o de "ter o espaço urbano organizado com a garantia de estar seguindo uma norma como o PDU. Assim, teremos uma cidade planejada e construída para ter qualidade de vida, o que é um ganho para todos os cidadãos".

O mesmo destaca Camila a afirmar que os ganhos estão relacionados à uma melhor gestão urbana, um melhor atendimento ao cidadão, a melhor arrecadação e utilização dos impostos.

Finalizando, destaca Flávio, o uso dos Sistemas GIS está intimamente ligado ao exercício da cidadania para o contribuinte. “Todos querem morar em uma rua com nome e ter número em sua habitação. A partir disso, ele, o cidadão, pode comprar com cartão de crédito, pedir um lanche por telefone ou até mesmo pedir medicamento em uma farmácia”, conta.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela pesquisa documental percebe-se que os Sistemas GIS adotados pela Prefeitura de Vitória são um sistema complexo, pois possui muitos elementos altamente relacionados e interconectados, do tipo aberto (pois interage com o seu ambiente), é dinâmico, porque sofre constantes alterações ao longo do tempo, é não-adaptável devido aos fatos de ser extremamente ligado a uma solução proprietária e a modelagem de dados realizada e é do tipo permanente, pois existe por um período de tempo relativamente longo<sup>37</sup>.

Dentre o conjunto de técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial descritas por Lazzarotto (2009), chamadas de Geoprocessamento, a Prefeitura Municipal de Vitória realiza, por seu próprio intermédio ou através de contratações, as técnicas de:

- Coleta: que envolvem as tarefas de cartografia, fotogrametria, topografia, GPS e a coleta dos dados alfanuméricos referentes à informação geográfica;
- Armazenamento: Que envolve o armazenamento das informações geográficas e seus atributos no Banco de Dados de Informações Georreferenciados do Município de Vitória (BDGIS).

Câmara (1995) aponta pelo menos três grandes maneira de se utilizar um GIS:

- como ferramenta de produção de documentos cartográficos (mapas);
- como suporte para a análise espacial de fenômenos;
- como banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

---

<sup>37</sup> De acordo com a classificação dos Sistemas e suas Principais Características (p. 15).

Pouco se tem realizado na PMV quanto ao uso do GIS para a análise espacial de fenômenos. Percebe-se que a utilização do sistema de informação geográfica na Prefeitura de Vitória é predominante como Sistema de Processamento de Transações (SPT) cujas principais finalidades são coletar e armazenar os dados geográficos operacionais das Secretarias, validando-os; organizar estes dados, de modo a facilitar o seu acesso; ser uma forma de consulta de forma detalhada ou agregada; e gerar relatórios com produtos cartográficos que possam ser distribuídos a outras pessoas que não usuários diretos do sistema.

No estágio atual de utilização o acesso direto ao GIS proporciona na PMV ganhos em nível operacional substanciais, tanto no processo de tomada de decisão, quanto em termos de melhoria da produtividade. Tais ganhos não foram observados no nível tático e estratégico em relação ao uso direto da tecnologia. Nestes casos, os ganhos foram conseguidos indiretamente com a tecnologia GIS subsidiando estudos para os níveis de tomada de decisão superiores.

A utilização da tecnologia GIS, nos níveis tático e estratégico, como Sistema de Apoio a Decisão (SAD) ou Sistema de Informação Gerencial (SIG), carece de investimentos em informação e treinamentos aos gestores para que venham a desenvolver um conhecimento necessário para o exercício das potencialidades de uso da tecnologia. Atualmente são raras e inexpressivas as utilizações mais elaboradas como uma ferramenta de auxílio e suporte a decisão em nível tático ou estratégico. Tudo isso passa pelo entendimento do que os gestores compreendem dos Sistemas GIS e sobre o que pode ser realizado a partir dele e se há interesse político para esse entendimento.

Um dos fatores que impedem a realização de grandes iniciativas a partir do nível tático é que a grande maioria dos cargos de coordenação e gerência são cargos comissionados, sujeitos a rotatividade de pessoal, seja por motivos políticos ou por uma maior atratividade da iniciativa privada. Não há garantia de que um projeto iniciado por um gestor irá ter continuidade após a sua saída. Segundo a Gerente de Geoprocessamento “Em muitas Secretarias os processos começam e são interrompidos várias vezes”.



Mesmo no nível operacional existe, nas Secretarias da Prefeitura de Vitória estudadas, um problema na quantidade e na retenção de profissionais com conhecimento em geoprocessamento e Sistemas GIS. Estes profissionais são via de regra, escassos no mercado o que faz com que as oportunidades na iniciativa privada se tornem por vezes mais interessante do que uma contratação temporária na Prefeitura ou mesmo uma vaga concursada com má remuneração e, mesmo quando há concursos, ainda há a dificuldade da nomeação do concursado, que depende bastante de fatores políticos da Administração Municipal.

A Gerência de Geoprocessamento reconhece que existe uma falta de cultura GIS generalizada nos setores das Secretarias Municipais para a importância do uso e alimentação do BDGIS. Segundo as palavras da Gerente do geoprocessamento, “Realizamos um processo de convencimento diário para a conscientização das Secretarias em manter as informações atualizadas. Tentamos fazer com que o BDGIS não caia em descrédito por não corresponder a realidade”.

Mesmo a partir do decreto, que torna o BDGIS uma base espacial municipal única e corporativa, que deverá obrigatoriamente ser utilizada e atualizada pelas diversas Secretarias Municipais, foi verificado que vários temas não são atualizados e várias Secretarias não tem estrutura física (pessoal e equipamentos) ou vontade política para tanto.

Segundo a Coordenadora de Informações Setoriais Marcilene Favarato da Costa,

[...] é preciso que as Secretarias tenham a noção de que o GIS é uma ferramenta que integra e, por isso mesmo, exige responsabilidade de uso, a informação produzida por uma secretaria pode não ser usada por ela mesma, mas pode ser de suma importância para outra. O que vemos muitas vezes é que cada um cuida somente do que lhe pertence ou usa a informação como uma moeda de troca para outra coisa.

A partir do histórico de implantação do GIS na PMV é possível perceber que a despeito de toda a modelagem do BDGIS ter sido realizada em 2003, somente 3 Secretarias foram fortemente contempladas pelo desenvolvimento de aplicações: SEDEC, SEMFA e SEMMAN. Outras duas entraram no processo posteriormente

como a SEMOB e a SEHAB. Em relação a isso há de se registrar que algumas modelagens realizadas pela SUBTI no BDGIS na gestão política de 2003 não correspondem a realidade ou ao interesse político da gestão atual. Isso explica também porque alguns temas não são atualizados.

Os ganhos obtidos com a ferramenta GIS avaliados pelo modelo de Nedovic-Budic deveriam chamar a atenção para o uso mais intensivo da tecnologia. Onde foi possível aplicar o modelo, ficaram claros os efeitos positivos da adoção da ferramenta nas sete dimensões de avaliação e mesmos os pontos de inflexão como a Qualidade do Sistema ou a Qualidade da Informação podem ser melhorados pela equipe de desenvolvedores da SUBTI.

É importante ressaltar que com o BDGIS devidamente alimentado, a informação está disponível de maneira rápida, precisa, coerente e acessível a todos os que fazem parte do processo decisório. Informação esta que pode nortear o rumo das políticas públicas direcionando a gestão e o planejamento urbano. É preciso que haja uma conscientização do Prefeito, seus secretários e demais colaboradores do primeiro escalão para a importância das tecnologias de gestão para o setor público. Essa falta impacta diretamente na implantação e uso das tecnologias de sistema de informação e conseqüentemente ao acesso dos seus resultados.

Há de se destacar que foi percebida nas entrevistas a geração de grande quantidade de material intrasetorial nas Secretarias, quer sejam em bases GIS próprias, instaladas localmente, quer sejam em dados alfanuméricos em sistemas de informação legado ou até mesmo controles realizados em EXCEL. Uma alternativa para abarcar essas informações é o desenvolvimento de fluxos automatizados de informação, ou seja, a integração dos sistemas de modo que a informação flua pelos setores ao mesmo tempo em que suas interfaces atualizam o BDGIS no que for necessário. Os fluxos de trabalho automatizados contemplariam desde a fase do registro do protocolo de um pedido até o seu atendimento ou desde a fase de início de um projeto à sua concepção.

Para que isso aconteça, além do esforço político, há a necessidade de contratação e retenção de profissionais para o desenvolvimento dos módulos ou interfaces GIS.

As entrevistas revelaram também que existe muita dificuldade em se extrair do BDGIS informações alfanuméricas, isto é, os Sistemas GIS atuais privilegiam muito a geração de produtos cartográficos e não seus atributos alfanuméricos.

As aplicações e usos do GIS para a gestão e planejamento urbano são vários.<sup>38</sup> Os sistemas de informação geográfica tornam possível a discussão das informações e a interação entre os gestores, reduzindo custos e o tempo despendido na execução de tarefas e processos organizacionais, auxiliando na determinação de causas e na projeção de efeitos através de simulações e relatórios.

---

<sup>38</sup> Cf. página 55

## 8. REFERÊNCIAS

ANTENUCCI, J. C., *et al.* **Geographic information systems** A guide to the technology. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

ARONOFF, S. **Geographic information systems: a management perspective**. Ottawa: WDL Publications, 1991.

ASSUMPÇÃO, A. Recado aos prefeitos: como arrecadar mais com a geoinformação. **InfoGEO**, Curitiba, Ano, n. 17, p. 40-45, jan./fev. 2001.

BALLANTINE, J., *et al.* The 3D Model of Information Systems Success: the Search for Dependent Variable Continues. **Information Research Management Journal**, n.Fall, p.5-14. 1996.

BRASIL. Lei n. 10.257, de 7 de abril de 1998. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília. 2001.

BROWN, K. **Local government benefits from GIS** Lexington, KY: Plan Graphics, 1990.

BROWN, M. M. An empirical assessment of the hurdles to geographic information system success in local governments. **State and Local Government Review**, v.28, n.3, p.193-204. 1997.

BUDIC, Z. D. Effectiveness of geographic information systems in local planning. **Journal of the American Planning Association**, v.60, n.2, p.244-263. 1994.

CALKINS, H. W.; OBERMEYER, N. J. Taxonomy for surveying the use and value of geographical information. **International Journal of Geographical Information Systems**, v.5, n.3, p.341-351. 1991.

CÂMARA, G. **Modelos, linguagens e arquiteturas para bancos de dados geográficos**. 1995. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) - INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução a ciência da geoinformação**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>>. Acesso em: 27 de Setembro de 2009.

CAMPBELL, H.; MASSER, I. **GIS and organizations**. London: Taylor & Francis, 1995.

CARVALHO, M. S.; PINA, M. D. F. D.; SANTOS, S. M. D. **Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicados à saúde**. Brasília: Organização Panamericana da Saúde, 2000. 124 p.

CEF. **Caixa Econômica Federal**. Brasília, 2010a. Disponível em: <[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_comercial/municipal/modernizacao\\_gestao\\_publica/pmat/saiba\\_mais.asp#](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_comercial/municipal/modernizacao_gestao_publica/pmat/saiba_mais.asp#)>. Acesso em: 26 de setembro de 2009.

\_\_\_\_\_. **Caixa Econômica Federal**. Brasília, 2010b. Disponível em: <[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_comercial/municipal/modernizacao\\_gestao\\_publica/pnafm/index.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_comercial/municipal/modernizacao_gestao_publica/pnafm/index.asp)>. Acesso em: 26 de setembro de 2009.

CLAPP, J. L., *et al.* Toward a method for the evaluation of multipurpose land information systems. **Journal of the Urban and Regional Information Systems Association**, v.1, n.1, p.39-45. 1989.

DELONE, W. H.; MCLEAN, E. R. Information systems success: the quest for the dependent variable. **Information Systems Research**, v.3, n.1, p.60-95. 1992.

DRURY, D. H.; FARHOOMAND, A. F. A Hierarchical Structural Model of Information System Success. **INFOR**, v.36, n.1-2, p.25-40. 1998.

DURKHEIM, É. “**Da Divisão do Trabalho Social**”, in **Os Pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

FRENCH, S. P.; WIGGINS, L. L. California planning agency experiences with automated mapping and geographic information systems. **Planning and Design**, v.17, n.4, p.441-450. 1990.

GILLESPIE, S. R. Measuring the benefits of GIS use: Two transportation case studies. **Journal of the Urban and Regional Information Systems Association**, v.6, n.2, p.62-67. 1994.

GIOVANNINI, G. **Evolução na comunicação: do sílex ao silício**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1987. 374 p.

HARRIS, B.; BATTY, M. Locational models, geographic information and planning support systems. **Journal of Planning Education and Research**, v.12, n.3, p.184-198. 1993.

HARTWICK, J.; BARKI, H. Explaining the Role of User Participation in Information System Use. **Management Science**, v.40, n.4, p.440-465. 1994.

IBAM. **Instituto Brasileiro de Administração Municipal: Manual do Prefeito**. 12<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro: IBAM, 2009. Disponível em: <[http://www.ibam.org.br/publique/media/manual\\_prefeito2.pdf](http://www.ibam.org.br/publique/media/manual_prefeito2.pdf)>. Acesso em: 27 de Setembro de 2009.

IBGE. **Indicadores sociais municipais**. Brasília, 2000. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indicadores\\_sociais\\_municipais/abela1a.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indicadores_sociais_municipais/abela1a.shtm)>. Acesso em: 27 de Setembro de 2009.

KARIMI, H. A.; BLAIS, J. A. R. Current and future directions in GISs. **Computers, Environment and Urban Systems**, v.20, n.2, p.85-97. 1996.

KLOSTERMAN, R. E. Microcomputers in urban and regional planning: Lessons from the past, directions for the future. **Computers, Environment and Urban Systems**, v.14, n.3, p.177-185. 1990.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Management information systems**. 11th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009. 672 p.

LAZZAROTTO, D. R. **O que são geotecnologias**. 2009. Disponível em: <[http://www.fatorgis.com.br/geotecnologias\\_tecnicas.asp](http://www.fatorgis.com.br/geotecnologias_tecnicas.asp)>. Acesso em: 27 de Setembro de 2009.

MAEDA, V.; SALES, R.; SIMONATO, T. **Sistemas de Informações Geográficas :aplicações e utilidades – Parte 02**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=7792&hl=>>>. Acesso em: 27 de Dezembro de 2009.

MASSER, I.; CRAGLIA, M. **The diffusion of GIS in local government in Europe**. Geographic information research: Bridging the Atlantic. London: Taylor & Francis, 1997.

MOTTA, F. C. P.; VASCONCELOS, I. G. D. **Teoria geral da administração**. 3. ed. rev. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

NCGIA. **National Center for Geographic Information and Analysis: Gis Development Guide**. University of Buffalo, Department of Geography, Buffalo, NY, 2009. Disponível em: <<http://www.ncgia.buffalo.edu/sara/volumei.pdf>>. Acesso em: 27 de Setembro de 2009.

NEDOVIC-BUDIC, Z. Evaluating benefits from GIS technology. **Paper presented at the 37th annual conference of the Association of Collegiate Schools of Planning**, October 19-22, Detroit, MI. 1995.

\_\_\_\_\_. **The impact of GIS technology**. Environmental and Planning B. :Planning and Design, 1998. 681-692 p.

\_\_\_\_\_. Evaluating the Effects of GIS Technology: Review of Methods. **Journal of Planning Literature**, v.13, n.3, February 1, 1999, p.284-295. 1999.

NOGUEIRA, R. E. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. 2. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

OLIVEIRA, D. D. P. R. D. **Sistema, organização e métodos: uma abordagem gerencial**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

\_\_\_\_\_. **Sistemas de informações gerenciais: estratégias táticas operacionais**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

OLIVEIRA NETO, J. **Proposta de um Instrumento para Mensuração da Satisfação do Usuário como um Componente Importante para o Sucesso dos Sistemas de Informação, no Contexto de Aplicativos Específicos**. 2000. 141 p. Tese (Doutorado em Contabilidade e Auditoria) - FEA/USP, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PMV. **Prefeitura Municipal de Vitória** Rede Geodésica Municipal. Vitória, 2009. Disponível em: <<http://geoweb.vitoria.es.gov.br/>>. Acesso em: 27 de Setembro de 2009.

\_\_\_\_\_. **Prefeitura Municipal de Vitória** Legislação Municipal. Vitória, 2010. Disponível em: <<http://sistemas.vitoria.es.gov.br/webleis/>>. Acesso em: 27 de Setembro de 2009.

\_\_\_\_\_. **Prefeitura Municipal de Vitória**. Vitória, 2010b. Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br/>>. Acesso em: 13 de Janeiro de 2010.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo**: Globalização e meio técnico-científico-informacional. São Paulo: EDUSP, 2008.

SIMON, H. A. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1965.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de sistemas de informação**: uma abordagem gerencial. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

TULLOCH, D. L., *et al.* **A model of multipurpose land information system development in communities**: Forces, factors, stages, indicators, and benefits: GIS/LIS proceedings. Bethesda, MD: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 1996.

UEMA. **Universidade Estadual do Maranhão** Portal Meteorológico. Vitória, 2010. Disponível em: <<http://www.nemrh.uema.br/meteoro/beletimmaiul2004.htm>>. Acesso em: 27 de Setembro de 2009.

VIEIRA, A. D. S. **Orientações para implantação de um SIG municipal considerando aplicações na área de segurança pública**. 2002. 48 p. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) - Departamento de Cartografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

VOLPI, E. M. **Padrões de aquisição de software SIG por administrações públicas municipais**. 2006. 120 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

WEBER, M. **Economy and society**. Berkeley: University of California Press, 1978.

WHANG, M. I.; WINDSOR, J. C.; PRYOR, A. Building a Knowledge Base for MIS Research: A Meta-Analysis of a Systems Success Model. **Information Research Management Journal**, n.Apr.-June, p.26-32. 2000.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A – Roteiro de entrevista direcionado a Gerente de  
Geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Vitória**

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Início: \_\_\_\_\_ Término: \_\_\_\_\_

**I – Identificação pessoal**

Nome \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_

**II – Entrevista semi-estruturada**

- 1 – Há quanto tempo está a frente da gerência de geoprocessamento?
- 2 – Quais são as atividades desenvolvidas pelo setor?
- 3 – Quantas pessoas estão envolvidas nestas atividades?
- 4 – Há quanto tempo o geoprocessamento existe?
- 5 – Em que fase o projeto se encontra?
- 6 – Quais são as maiores dificuldades encontradas até agora?
- 7 – Quantas são e quais são as Secretarias Municipais atendidas? Existem outras áreas sendo atendidas?
- 8 – De acordo com o seu conhecimento em geral quais têm sido os usos do GIS pela administração pública? O que foi adotado e o que está por fazer?
- 9 – Em sua opinião como tem sido a adoção do GIS como ferramenta de gestão estratégica?
- 10 – Você confia nas informações trazidas pela ferramenta? Elas são confiáveis? São atuais? São claras, úteis e possuem relevância?
- 11 – Quanto a Qualidade do Sistema, você o considera de fácil utilização, funcional e rápido? Descreva.
- 12 – Se você pudesse quantificar o uso do GIS em sua área, o que você diria?

## **APÊNDICE B – Pareceres do relator do comitê de geoprocessamento sobre a escolha da Ferramenta GIS a ser utilizada na PMV**

Das soluções apresentadas ao comitê, têm-se os seguintes pareceres do relator:

### **- Soluções Caliper –**

[...] Trata-se de uma solução de software de fácil manuseio, mais voltado para desenvolver trabalhos de rede, transporte e logística. É uma opção interessante para conduzir trabalhos setorialmente, no entanto, a PMV demanda uma solução corporativa de gerenciamento de banco de dados e solução robusta para disponibilização na Internet.

### **- Soluções Intergraph –**

[...] Trata-se de uma solução com a particularidade de possuir um datawarehouse proprietário, uma arquitetura aberta de banco de dados onde se pode armazenar e gerenciar tabelas de diferentes formatos. Possui módulos para diferentes fins. No entanto, baseado nas demonstrações feitas sobre o Geomedia Pro, algumas funções básicas mostradas nos pareceram complicadas, ou seja, o manuseio do software não nos pareceu muito amigável.

A ferramenta WEB possui arquitetura aberta e lê dados em diferentes formatos, mas possui uma limitação fundamental, a de não ler os dados do MS SQL Server.

### **- Soluções ESRI**

[...] A solução ESRI atende a demanda fundamental da PMV, que é a de se trabalhar em um sistema corporativo e não setorialmente. O uso do SDE (Spatial Data Engine) em conjunto com o gerenciador do banco de dados, no caso, o MS SQL Server, é de fundamental importância para um trabalho corporativo e de forma distribuída. Com o uso do SDE são providos todos os mecanismos de Integridade, Segurança e Backup disponíveis nos modernos gerenciadores de banco de dados, permitindo assim, que vários usuários utilizem a Base Geográfica para consultas e edições sem a perda de consistência e integridade.

O ARCVIEW é um software que, além de fácil manejo e uso atende as necessidades e demandas da PMV. Executa todas as funções básicas e o *join* com mais de um campo é possível com o uso do SDE. Possui uma linguagem de programação própria e diferentes módulos podem ser acrescentados de acordo com demandas específicas. Possui também uma característica fundamental que permite a integração de diferentes formatos e a conexão a diferentes bases de dados muito facilmente.

O MAPOBJECTS é utilizado para o desenvolvimento de aplicativos (*interfaces*) e permite construir soluções customizadas de mapeamentos e de GIS através das linguagens de programação VB, DELPHI, C++ e outras, executando consultas.

Outra vantagem desta solução é a disponibilidade de um visualizador gratuito que poderá ser instalado para usuários finais.

A solução WEB está bem avançada e de fácil manejo e uso. Com as novas implementações permite que o navegador internet (*browser*) também consiga mostrar os dados vetoriais, tornando a interface com o usuário muito mais rápida e com mais recursos, inclusive na edição, na qual

permite que o usuário faça modificações e anotações nos mapas e o armazene localmente, podendo acessá-lo mais tarde.

**APÊNDICE C – Itens da Ordem de Serviço do aerolevanteamento de 2009/2010**

- 01 (uma) coleção de fotografias aéreas coloridas na escala média de 1:8000 (23 x 23 cm);
- 01 (uma) coleção de fotografias aéreas coloridas na escala média de 1:25000 (23 x 23 cm);
- 01 (um) fotoíndice (p x b) na escala média de 1:32000, articulado em pranchas de 23 x 23 cm;
- 01 (um) fotoíndice (p x b) na escala média de 1:100000, articulado em pranchas de 23 x 23 cm;
- 01 (uma) coleção de plotagens em papel sulfite, coloridas, na escala de 1:2000, mostrando os níveis de edificações, lotes e vias já atualizadas;
- 02 (duas) plotagens do mosaico na escala 1:15000, coloridas, sobre material tipo “*high glossy paper*” geradas em plotter jato de tinta com precisão de 600 dpi;
- 01 (uma) coleção em CD-R contendo arquivos digitais completos das folhas 1:2000 atualizadas, formato DXF;
- 01 (um) CD-R contendo o mosaico digital na escala de 1:15000

## **ANEXOS**

**ANEXO A – DECRETO Nº 11.248**

**Prefeitura Municipal de Vitória**  
Estado do Espírito Santo

**DECRETO Nº 11.248**

**Cria Gerências Técnicas no  
Núcleo de Gestão de Tecnologia  
da Informação da Subsecretaria  
de Tecnologia da Informação e dá  
outras providências.**

O Prefeito Municipal de Vitória, Capital do Estado do Espírito Santo, usando da atribuição que lhe é conferida pelos incisos III e V, do Art. 113, da Lei Orgânica Municipal,

**D E C R E T A:**

**Art. 1º.** Ficam criadas, para atuarem junto ao Núcleo de Gestão de Tecnologia da Informação da Subsecretaria de Tecnologia da Informação da Secretaria Municipal de Fazenda, três Gerências Técnicas com os seguintes objetivos:

**I. Gerência de Desenvolvimento:**

- a. estabelecer padrões de documentação para aquisição de sistemas de *software* pelo Município;
- b. coordenar os trabalhos desenvolvidos pelos Assessores de Desenvolvimento Tecnológico;
- c. promover a aquisição de *softwares* conforme cronogramas e dotações previstas no orçamento municipal;

- d. acompanhar e manter a aplicação das normas de documentação criadas;
- e. pesquisar e selecionar recursos de *software* de acordo com as reais necessidades;
- f. programar e supervisionar as atividades necessárias à análise, definição e documentação dos sistemas desenvolvidos pelo Município;
- g. analisar as demandas das Secretarias Municipais com o objetivo de estabelecer prioridades;
- h. planejar, coordenar e controlar as bases de dados corporativas da PMV; e
- i. desempenhar outras atribuições afins.

## **II. Gerência de Tecnologia:**

- a. promover a aquisição e padronização de *hardware* conforme cronogramas e dotações previstas no orçamento municipal;
- b. implementar a rede metropolitana de informações do Município, capilarizando a oferta dos recursos tecnológicos;
- c. definir critérios de segurança lógica e física para o acesso à Rede PMV de Informações, estabelecendo políticas de acesso a Internet através de firewall e políticas de segurança para as estações clientes e servidores;
- d. definir, manter e coordenar todas as ações que envolvam cabeamento estruturado nas unidades administrativas da Prefeitura;
- e. analisar a aquisição, locação e atualização dos equipamentos de informática e de *softwares* ;
- f. pesquisar e selecionar recursos de *hardware* de acordo com as reais necessidades;
- g. prestar suporte técnico aos usuários de *hardware* e *software* ;
- h. promover a interligação em rede dos sistemas de processamento de dados;
- i. prover e operar toda a infra-estrutura de tecnologia da Prefeitura; e
- j. desempenhar outras atribuições afins



**III. Gerência de Geoprocessamento:**

a. promover a aquisição e padronização de recursos de geoprocessamento, conforme cronogramas e dotações previstas no orçamento municipal;

b. definir políticas e estratégias para uso efetivo do geoprocessamento na Administração Municipal;

c. prover e operar toda a estrutura de geoprocessamento da Prefeitura;

d. executar as ações de geoprocessamento do Município;

e. analisar as demandas das Secretarias Municipais com o objetivo de estabelecer prioridades;

f. coordenar os treinamentos relativos ao geoprocessamento a serem contratados pelo Município em conjunto com o Núcleo de Capacitação de Recursos Humanos da Secretaria Municipal de Administração; e

g. desempenhar outras atribuições afins.

Parágrafo único. Os responsáveis pelas Gerências Técnicas, criadas neste artigo, serão designados por ato do Secretário Municipal de Fazenda.

**Art. 2º.** Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

**Art. 3º.** Ficam revogados os Decretos 10.835, de 16 de março de 2001, e 10.906, de 20 de junho de 2001.

Palácio Jerônimo Monteiro, em 27 de março de 2002.

Luiz Paulo Vellozo Lucas

Prefeito Municipal

Neivaldo Bragato

Secretário Municipal de Fazenda

**ANEXO B – LEI Nº 7.483**

**Prefeitura Municipal de Vitória**  
Estado do Espírito Santo

**LEI Nº 7.483**

**Aprova a Rede Geodésica e dá outras providências.**

O Prefeito Municipal de Vitória, Capital do Estado do Espírito Santo, faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono, na forma do Art. 113, inciso III, da Lei Orgânica do Município de Vitória, a seguinte Lei:

**Art. 1º.** A Rede Geodésica Municipal, com vértices e coordenadas conforme descritas no Anexo I, passa a constituir referência oficial e obrigatória para:

**I –** Todos os trabalhos de cartografia e topografia de apoio à coonstrução e atualização de plantas do Banco de Dados de Informações Georreferenciadas do Município de Vitória – BDGIS;

**II –** Todos os serviços topográficos de demarcação, de anteprojetos, de implantação e acompanhamento de obras de engenharia em geral, de levantamentos de obras conforme constituídas (“as built”) e de cadastros imobiliários para registros públicos e fiscais;

**III –** amarração de um modo geral, de todos os serviços de topografia visando a incorporação das plantas deles decorrentes às plantas de referencia Cadastral do Município.

**Art. 2º.** Além dos órgãos do Poder Executivo Municipal de Vitória, estão ainda obrigados ao que estabelece o artigo 1º, os demais órgãos ou entidades públicas e privadas, governamentais ou não, com atuação no

Município, bem como as pessoas físicas em geral, quando realizarem quaisquer dos trabalhos ou serviços ali referidos, desde que o andamento ou os resultados dos mesmos estejam sujeitos à aprovação, verificação ou acompanhamento de órgãos ou entidades da Administração Municipal de Vitória.

**Art. 3º.** As referências de nível, os pontos geodésicos, topográficos, referenciadores de quadra, de gleba, de logradouros, de referência para estrutura e de esquina fundiária, implantados e materializados no terreno, como elementos integrantes da Rede de Referência Cadastral, são considerados obras públicas, na forma do que preceituam e no que for pertinente, o artigo 13 e seus parágrafos do Decreto-Lei nº 243, de fevereiro de 1967.

**§ 1º.** O proprietário do terreno ou do prédio onde estiverem implantados ou materializados os elementos integrantes da Rede Geodésica Municipal serão, obrigatoriamente notificados pela Secretaria de Desenvolvimento da Cidade, responsável pela implantação, materialização e sinalização destes elementos, das obrigações que a lei estabelece para sua preservação e das restrições necessárias a assegurar sua utilização.

**§ 2º.** A notificação será averbada gratuitamente no Registro de Imóveis onde estiver registrada a propriedade, por iniciativa do órgão notificador, nos termos do § 4º do artigo 13 do Decreto-Lei nº 243, de 1967.

**§ 3º.** Os elementos da Rede Geodésica Municipal, referidos neste artigo conterão em sua materialização, obrigatoriamente, a indicação da instituição responsável pela sua implantação – PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA, seguida da advertência “PROTEGIDO POR LEI”, aplicando-se aos que praticarem qualquer dano a estes elementos, os dispositivos do Código Penal e demais leis cíveis de proteção aos bens do patrimônio público.

**§ 4º.** Qualquer nova edificação, obra ou arborização que, a critério do órgão responsável pela implantação dos elementos da Rede Geodésica Municipal, referidos no § 2º deste artigo, possa prejudicar a sua

utilização, só poderá ser autorizada pelo órgão competente municipal, após a prévia autorização do órgão responsável por sua implantação.

**Art. 4º.** Os operadores de campo, responsáveis pela manutenção e atualização da Rede Geodésica Municipal, bem como pela fiscalização dos seus elementos, quer pertençam a órgão público, quer a empresa privada oficialmente autorizada, quando no exercício de suas funções técnicas, atendidas as restrições relativas ao direito de propriedade e à segurança nacional, têm livre acesso às propriedades públicas e particulares, na forma do que preceitua o artigo 14 do Decreto-Lei nº 243, de 1967.

**Art. 5º.** Os dados, informações e elementos da Rede Geodésica Municipal são de caráter ostensivo, sendo facultadas ao público em geral.

**Art. 6º.** Fica a Secretaria de Desenvolvimento da cidade responsável pela administração da Rede Geodésica Municipal aprovada por esta Lei.

**Art. 7º.** Competirá a Secretaria de Desenvolvimento da Cidade a recuperação, divulgação e densificação da Rede Geodésica Municipal, cabendo para tanto, à esta secretaria, elaborar projeto específico, contendo os elementos técnicos financeiros necessários à alocação dos recursos orçamentários correspondentes.

**Art. 8º.** Ficam as Secretarias Municipais e demais órgãos da Administração pública responsáveis pelo cumprimento desta Lei sem prejuízo das demais responsabilidades nele ficadas.

**Art. 9º.** Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio Jerônimo Monteiro, 12 de junho de 2008

João Carlos Cozer  
Prefeito Municipal

## **ANEXO C – DECRETO Nº 14.356**



**Prefeitura Municipal de Vitória**  
Estado do Espírito Santo

### **DECRETO Nº 14.356**

**Institui o Banco de Dados de  
Informações Georreferenciadas do  
Município de Vitória – BDGis, e dá  
outras providências.**

O Prefeito Municipal de Vitória, Capital do Estado do Espírito Santo, no uso de suas atribuições legais,

#### **D E C R E T A:**

**Art. 1º.** Fica instituído o Banco de Dados de Informações Georreferenciadas do Município de Vitória – BDGis, constituídos pelos seguintes elementos:

**I** – base cartográfica proveniente do voo aerofotogramétrico 1/8000, realizado no ano de 1993 e atualizado no ano de 2000, com restituição aerofotogramétrica na escala 1/2000;

**II** – informações alfa-numéricas (atributos) referentes às informações espaciais;

**III** – Mosaico Digital Georreferenciados na escala 1/10000, de janeiro de 2003;

**IV** – informações espaciais digitalizadas e/ou provenientes de atualizações realizadas através de levantamentos topográficos e/ou imagens de alta resolução;

**V** – Rede Geodésica de Vitória;

**VI** – base cartográfica proveniente do voo aerofotogramétrico 1/5000, realizado no ano de 2007, com restituição aerofotogramétrica na escala 1/1000;

**VII** – Ortofotocartas na escala 1/1000;

**VIII** – Mosaico Digital Georreferenciado na escala 1/1000 de 2007;

**IX** – outros elementos afins.

Parágrafo único. As informações do BDGis se constituem em uma base espacial municipal única, que será obrigatoriamente utilizada e atualizada por todos os órgãos da Administração Municipal pertinentes.

**Art. 2º.** A atualização da base espacial municipal única dar-se-á em caráter permanente através dos seguintes mecanismos:

**I** – realização de novos levantamentos geodésicos de precisão ou para fins topográficos, de áreas do território do Município, executados através de órgãos públicos ou de particulares;

**II** – cadastramento e inserção de informações pertinentes a obras e serviços projetados através do poder público ou de particulares, em todo o território do Município;

**III** – cadastramento e inserção de informações pertinentes aos temas estabelecidos pelo Art. 6º do presente decreto.

**§ 1º.** As edificações construídas em lotes serão cadastradas após a obtenção do “Certificado de Conclusão” ou da constatação da conclusão e os projetos respectivos serão encaminhados à coordenação de Cadastro Imobiliário, da Gerência de Cadastro Municipal, da Secretaria da Fazenda, para a atualização da base espacial municipal única.

**§ 2º.** As obras e serviços de pequeno porte que não impliquem na alteração ou prolongamento de sistema viário ou arruamento, nem na modificação da forma do parcelamento do solo, serão cadastradas após a sua conclusão.

**§ 3º.** As obras ou serviços de maior porte que impliquem na alteração do sistema viário, do arruamento ou na forma de parcelamento do solo serão cadastradas, em caráter provisório, quando da expedição do alvará de construção, e, em caráter definitivo, após a conclusão.

**§ 4º.** Caberá a Subsecretaria de Tecnologia da Informação, da Secretaria da Fazenda, a responsabilidade pela administração e infraestrutura do Banco de Dados de Informações Georreferenciadas do Município de Vitória – BDGis.

**Art. 3º.** Os levantamentos geodésicos para a atualização da base espacial municipal única deverão atender às “Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésico”, aprovadas pela Resolução PR nº. 22, de julho de 1983, e Resolução nº. 01 de 25 de fevereiro de 2005, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

**§ 1º.** O adensamento da rede primária de marcos de coordenadas deverá atender às especificações previstas para os levantamentos geodésicos de precisão, apropriados às áreas mais desenvolvidas, tal como definidas nas referidas Resoluções.

**§ 2º.** O adensamento da rede secundária deverá atender às especificações previstas para os levantamentos geodésicos para fins topográficos, tal como definidos na Resolução nº. 22, de 1983, e Resolução nº. 01 de 25 de 2005, do IBGE.

**Art. 4º.** Todos os projetos para a execução de obras ou empreendimentos de porte, com ocupação de glebas ou de lotes com área superior a 3.000 m<sup>2</sup>, deverão ser apresentados obrigatoriamente sobre a planta de levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral, no mesmo sistema de coordenadas da base espacial municipal única.

**§ 1º.** O transporte de coordenadas, a partir dos marcos existentes das redes primárias ou secundária, através de triangulação, trilateração ou poligonação, deverá atender integralmente às especificações e

critérios estabelecidos na Resolução nº. 22, de 1983, e Resolução nº. 01 de 25 de 2005, do IBGE.

**§ 2º.** Sempre que possível, o transporte de coordenadas deverá ser realizado entre dois marcos da rede primária.

**§ 3º.** Caberá a Subsecretaria de Tecnologia da Informação, da Secretaria da Fazenda, fornecer as informações relativas à localização, coordenadas e altitudes dos marcos da rede primária mais próxima do local da obra ou empreendimento.

**§ 4º.** Deverá ser apresentado e integrará o projeto da obra ou empreendimento o memorial descritivo dos serviços de transporte de coordenadas e altitudes, com o seguinte conteúdo mínimo:

**I** – identificação dos marcos da rede primária adotados como referência e apoio para o serviço de transporte de coordenadas e altitudes;

**II** – descrição da metodologia adotada;

**III** – especificação dos equipamentos empregados;

**IV** – memorial dos cálculos realizados.

**§ 5º.** Após análise do projeto, o memorial descritivo dos serviços de transporte de coordenada e altitudes será arquivado pelo Centro de Documentação e Arquivo, da Secretaria de Desenvolvimento da Cidade, e, se aprovado, integrará a base espacial municipal única.

**Art. 5º.** Todos os processos que objetivem a contratação de serviços topográficos e obras de infraestrutura, após a contratação dos serviços, deverão ser submetidos à análise da Subsecretaria de Tecnologia da Informação, da Secretaria da Fazenda.

**Parágrafo único.** Nos casos a que se refere o caput deste artigo, deverá ser previsto como cláusula contratual a exigência do



fornecimento pela empresa contratada do “as built” da obra compatível com a base espacial municipal única, para fins de atualização.

**Art. 6º.** O Banco de Dados de Informações

Georreferenciadas do Município de Vitória – BDGis é organizado de acordo com os seguintes temas, provenientes das informações produzidas nas diversas Secretarias Municipais:

**I** – acervo: composto das edificações e monumentos de interesse de preservação histórica;

**II** – alvará: composto das informações referentes aos diversos tipos de Alvarás concedidos pela Secretaria de Desenvolvimento da Cidade;

**III** – empreendimentos: composto de informações referentes aos empreendimentos de impacto urbano;

**IV** – equipamentos urbanos: composto de informações dos equipamentos urbanos tais como escolas, unidade de saúde, igreja, dentre outros;

**V** – feiras livres: composto das informações referentes às feiras-livres;

**VI** – habitação: composto de informações diversas sobre a regularização fundiária de imóveis;

**VII** – infraestrutura: composto de informações dos mobiliários urbanos e das calçadas;

**VIII** – limpeza urbana: composto de informações referentes às estações de transbordo, pontos e itinerários de coleta de lixo, rotas de varrição e de recolhimento de lixo;

**IX** – meio ambiente: composto de informações referentes à preservação do meio ambiente tais como espaços protegidos, arborização, atividades poluidoras, balneabilidade e zoneamento ambientais;

**X** – obras: composto de informações referentes à desapropriação de imóveis, projetos de obras públicas, inclusive aquelas demandadas pelo Orçamento Participativo, e áreas de risco;

**XI** – parcelamento do solo: composto das divisões de quadra, lote, edificações, área de domínio útil e loteamentos;

**XII – político-administrativo:** composto de informações referentes à divisão do espaço territorial do Município segundo critérios de localização geográfica tais como divisão de setores censitários, bairros, poligonais de interesse social, regiões administrativas, regiões escolares e de saúde, setores e distritos fiscais, dentre outros bem como dados sócio-econômicos referentes a estas divisões;

**XIII – recursos naturais:** composto de informações referentes aos recursos atmosféricos, da fauna, da geologia e geomorfologia, da hidrografia e da vegetação;

**XIV – redes:** composto de informações referentes às redes de água, gás, fibra óptica, drenagem e esgoto, utilitárias, estações de tratamento, elevatórias, reservatórios, hidrantes e bacias hidrográficas;

**XV – segurança urbana:** compostos de informações referentes às ações da Guarda Civil Municipal e equipamentos de segurança urbana;

**XVI – sistema viário:** composto de informações referentes à estrutura viária, ciclovia, estacionamento, fluxo de veículos, pavimentação, sinalização viária, semáforos, segmento de logradouros, pontos de ônibus e de táxi;

**XVII – social:** composto de informações referentes às ações e programas de assistência social;

**XVIII – topografia:** composto de informações planialtimétricas e batimétricas tais como cones de limitação altimétrica, curvas de nível, pontos cotados, marcos geodésicos, batimetria e nível d' água;

**XIX – trânsito:** composto de informações referentes aos acidentes de trânsito;

**XX – turismo:** composto de informações referentes a serviços e atrativos turísticos;

**XXI – usos do solo:** composto de informações referentes aos zoneamentos urbanísticos e de planejamento do Município;

**XXII – zoonoses:** composto de informações referentes ao controle de zoonoses.

**§ 1º.** Os temas que englobarem informações de interesse da Administração Municipal e que forem de responsabilidade de Concessionárias de Serviço Público e/ou de empresas particulares deverão ser objeto de Convênio entre as partes, visando troca de informações.

**§ 2º.** Outros temas poderão ser acrescentados ao BDGIS, posteriormente, caso seja constatada a sua relevância.

**Art. 7º.** As informações referentes aos temas de que trata o artigo 6º, são de responsabilidade das Secretarias Municipais, a saber:

**I – acervo:** Secretaria de Desenvolvimento da Cidade;

**II – alvará:** Secretaria de Desenvolvimento da Cidade;

**III – empreendimentos:** Secretaria de Desenvolvimento da Cidade;

**IV – equipamentos urbanos:** Secretaria de Gestão Estratégica;

**V – feiras livres:** Secretaria de Meio Ambiente;

**VI – habitação:** Secretaria de Habitação;

**VII – infraestrutura:** Secretaria da Fazenda e Secretaria de Desenvolvimento da Cidade;

**VIII – limpeza urbana:** Secretaria de Serviços;

**IX – meio ambiente:** Secretaria de Meio Ambiente;

**X – obras:** Secretaria de Obras e Secretaria de Gestão Estratégica;

**XI – parcelamento do solo:** Secretaria da Fazenda e Secretaria de Desenvolvimento da Cidade;

**XII – político-administrativo:** Secretaria de Gestão Estratégica e Secretaria de Desenvolvimento da Cidade;

**XIII – recursos naturais:** Secretaria de Meio Ambiente;

**XIV** – redes: Secretaria de Obras, Secretaria de Transportes e Infraestrutura Urbana e Secretaria de Desenvolvimento da Cidade;

**XV** – segurança urbana: Secretaria de Segurança Urbana;

**XVI** – sistema viário: Secretaria de Desenvolvimento da Cidade, Secretaria de Obras e Secretaria de Transportes e Infraestrutura Urbana;

**XVII** – social: Secretaria de Assistência Social;

**XVIII** – topografia: Secretaria de Desenvolvimento da Cidade, Secretaria de Obras e Secretaria de Meio Ambiente;

**XIX** – trânsito: Secretaria de Transportes e Infraestrutura Urbana;

**XX** – turismo: Companhia de Desenvolvimento de Vitória;

**XXI** – usos do solo: Secretaria de Desenvolvimento da Cidade;

**XXII** – zoonoses: Secretaria de Saúde.

Parágrafo único. Serão designados através de ato do Chefe do Poder Executivo, 01 (um) representante de cada Secretaria como técnico responsável pela alimentação das informações no Banco de Dados de Informações Georreferenciadas do Município de Vitória – BDGis.

**Art. 8º.** Todas as camadas de informações a serem acrescentadas e/ou atualizadas no BDGis deverão ser obrigatoriamente acompanhadas de Metadados.

Parágrafo único. Os metadados correspondem a documentação dos dados tais como área de abrangência ou coordenadas limítrofes, sistema de projeção, Datum, detalhes sobre os atributos, procedência, data, autor (digitalizador, intérprete), grau, periodicidade de atualização, dentre outros.

**Art. 9º.** O BDGis deverá funcionar de forma corporativa com os demais Sistemas da Administração Municipal.

**Art. 10º.** Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio Jerônimo Monteiro, 27 de julho de 2009

João Carlos Cozer  
Prefeito Municipal

Maurício Cezar Duque  
Secretario Municipal de Fazenda

Ref. Proc. 2510329/09  
/stn

**ANEXO D – DECRETO Nº 14.403**

**Prefeitura Municipal de Vitória**  
Estado do Espírito Santo

**DECRETO Nº 14.403**

**Designa representantes técnicos responsáveis pela alimentação do Banco de Dados de Informações Georreferenciadas do Município de Vitória – BDGis.**

O Prefeito Municipal de Vitória, Capital do Estado do Espírito Santo, no uso de suas atribuições legais e de conformidade com o parágrafo único do Art. 7º do Decreto nº 14.356, de 27 de julho de 2009,

**D E C R E T A:**

**Art. 1º.** Ficam designados representantes técnicos responsáveis pela alimentação do Banco de Dados de Informações Georreferenciadas do Município de Vitória – BDGis, conforme discriminado abaixo:

**I – Secretaria da Fazenda**

Marcilene Favaratto da Costa

**II – Secretaria de Desenvolvimento da Cidade**

Michel Said

**III – Secretaria de Serviços**

Henrique Freire Pereira

**IV – Secretaria de Habitação**

Alexandre Piffano Resende

**V – Secretaria de Meio Ambiente**

Pitolas Armini Bernardo da Silva

**VI – Secretaria de Obras**

José Eugênio da Rocha

**VII – Secretaria de Transportes e Infraestrutura Urbana**

Ruyther Helmer

**VIII – Secretaria de Saúde**

Fabiano José Pereira de Oliveira

**IX – Secretaria de Assistência Social**

Rodolpho Luiz Dalla Bernardina

**X – Secretaria de Segurança Urbana**

Eliezer Rodrigues da Silva Neto

**XI – Secretaria de Gestão Estratégica**

Pedro Ronchi

**XII – Companhia de Desenvolvimento de Vitória**

Leandro Dalcolmo Tononi

**Art. 2º.** Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio Jerônimo Monteiro, 09 de setembro de 2009

João Carlos Cozer

Prefeito Municipal

Maurício Cezar Duque

Secretario Municipal de Fazenda

Ref. Proc. 251032909

stn